

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1911-1912.

N° 8

LE MUCILAGE DE LA FEUILLE des Rosacées

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le Juillet 1912.

PAR

J. LHÉRITEAU,

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE
EX-INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS.

JURY { MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1912



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551403_0007

UNIVERSITÉ DE PARIS

ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE

Année 1911-1912.

N° 8

LE MUCILAGE DE LA FEUILLE des Rosacées

THÈSE

Pour l'obtention du diplôme de Docteur de l'Université de Paris

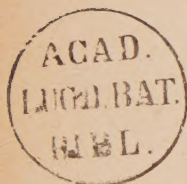
(PHARMACIE)

Présentée et soutenue le Juillet 1912.

PAR

J. LHÉRITEAU,

PHARMACIEN DE PREMIÈRE CLASSE
EX-INTERNE DES HÔPITAUX DE PARIS.



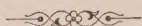
JURY { MM. GUIGNARD, Président.
PERROT, Professeur.
GUÉRIN, Agrégé.

LONS-LE-SAUNIER

IMPRIMERIE ET LITHOGRAPHIE LUCIEN DECLUME

1912

PERSONNEL DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE



ADMINISTRATION

MM. GAUTIER, Directeur, *, 🌿 I.
BOUCHARDAT, Assesseur, O. *, 🌿 I.
E. MUSSON, Secrétaire, *, 🌿 I.

PROFESSEURS

MM. BOUCHARDAT, O. *, 🌿 I.. Hydrologie et Minéralogie.
GUIGNARD, Membre de l'Institut, O. *, 🌿 I..... Botanique générale.
VILLIERS, *, 🌿 I..... Chimie analytique.
BOURQUELOT, *, 🌿 I..... Pharmacie galénique.
GAUTIER, *, 🌿 I..... Chimie minérale.
RADAIS, *, 🌿 I..... Cryptogamie.
BÉHAL, O. *, 🌿 I..... Chimie organique.
PERROT, *, 🌿 I..... Matière médicale.
COUTIÈRE, 🌿 I..... Zoologie.
BERTHELOT, 🌿 I..... Physique.
GRIMBERT, 🌿 I..... Chimie biologique.
MOUREU, Membre de l'Institut, *, 🌿 I..... Pharmacie chimique.
LEBEAU, 🌿 I..... Toxicologie.

Directeur honoraire : M. GUIGNARD, O. *, 🌿 I.
Professeur honoraire : M. JUNGFLEISCH, O. *, 🌿 I.

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM. GUERBET, 🌿 I.	MM. GUÉRIN, 🌿 I.
DELÉPINE, 🌿 I.	GUÉGUEN, 🌿 I.
VALEUR, 🌿 A.	LUTZ, 🌿 I.
BOUGAULT, 🌿 A.	HÉRISSEY, 🌿 I.
TASSILLY, 🌿 I.	

CHEFS DES TRAVAUX PRATIQUES

MM. DEFACQZ, 🌿 I..... Chimie générale.
COUSIN, 🌿 I..... Chimie analytique.
SOUÈGES, 🌿 A..... Micrographie.
MOURLOT, 🌿 I..... Physique.
BARTHELAT, 🌿 I..... Microbiologie.

Chef du Laboratoire des examens pratiques : M. JAVILLIER, 🌿 A.
Bibliothécaire en Chef : M. DORVEAUX, 🌿 I.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIGNARD

DIRECTEUR HONORAIRE DE L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

MEMBRE DE L'INSTITUT

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE.

Hommage respectueux.

A MA FAMILLE.

INTRODUCTION

Il n'existe pas moins de quarante familles chez lesquelles on a signalé, jusqu'ici, la présence de mucilage dans les cellules épidermiques de la feuille. Toutefois, ce caractère est loin d'être constant dans tous les représentants d'une même famille. Dans le même genre, certaines espèces peuvent être pourvues d'un abondant mucilage alors que d'autres n'en possèdent pas trace. C'est dire que ce caractère ne présente, en général, qu'une valeur secondaire et qu'il ne peut que venir au secours de particularités anatomiques d'un ordre plus élevé pour établir l'origine de tel ou tel échantillon. Dans les Rosacées, cependant, la fréquence du mucilage dans le limbe foliaire est si grande, la forme des cellules épidermiques et sous-épidermiques qui le contiennent parfois si particulière, que son existence acquiert, dans cette famille, une importance toute spéciale, et qui justifie les nouvelles recherches qui font l'objet de ce travail.

Nous n'avons pas la prétention d'être le premier à aborder l'étude du mucilage de la feuille des Rosacées. RADLKOFEK, WALLICZEK, FRITSCH, LALANNE et O. KRUCH, avant nous, ont montré tout l'intérêt qu'elle présente. En particulier, après les recherches déjà si étendues de O. KRUCH, il y

avait même quelque hardiesse à s'aventurer dans un sujet déjà si longuement traité. Mais les Rosacées sont une vaste famille. Des 91 genres qu'elles comportent, la moitié seulement, avec 171 espèces, avaient été examinées. Nous avons pensé, dans ces conditions, que leur étude pouvait être poursuivie, et c'est sur les conseils de M. le Professeur GUIGNARD que nous l'avons entreprise, en l'étendant à 24 genres nouveaux et à 170 espèces nouvelles.

Que ce Maître veuille bien croire à notre vive reconnaissance pour l'intérêt qu'il n'a cessé de nous témoigner durant notre séjour dans son laboratoire.

M. GUÉRIN, Professeur Agrégé, voudra bien aussi accepter nos sincères remerciements pour les conseils qu'il nous a donnés pendant le cours de notre travail.

Nous garderons le meilleur souvenir de l'aimable accueil que nous avons rencontré auprès de toutes les personnes auxquelles nous nous sommes adressé pour l'obtention de nos échantillons : MM. les Professeurs LECOMTE et COSTANTIN et MM. les Assistants BONNET et BOIS, du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, M. POIRAULT, Directeur de la Villa Thuret à Antibes, M. PITARD, Professeur à l'Ecole de Médecine et de Pharmacie de Tours, M. PHILIPPE DE VILMORIN et M. CROUX, M. le Professeur ENGLER, de Berlin, et M. DEMILLY, Jardinier en chef de l'Ecole Supérieure de Pharmacie de Paris.

Nous n'oublierons pas non plus M. GIRARDEAU, Préparateur du Cours de Botanique, dont nous avons si largement mis à contribution les connaissances approfondies des langues étrangères.

Après un court historique ne concernant que le mucilage des Rosacées, nous rappellerons brièvement dans un premier Chapitre la technique suivie d'ordinaire pour l'étude des mucilages, et nous indiquerons succinctement les réactions que présente le mucilage du limbe foliaire des Rosacées.

Un second Chapitre sera consacré à l'étude anatomique des espèces, en suivant, pour la description des genres, la classification du *Genera Plantarum* de BENTHAM et HOOKER.

Pour chacun de ces genres, nous donnerons une liste de toutes les espèces qui ont été étudiées jusqu'ici, soit par O. KRUCH, soit par nous, qu'elles soient pourvues ou non de mucilage ; mais les descriptions anatomiques n'auront trait qu'aux espèces que nous avons étudiées personnellement.

Dans un dernier Chapitre, nous examinerons, dans son ensemble, la répartition du mucilage dans la feuille des Rosacées, la morphologie des cellules qui le renferment et le rôle du mucilage.

Tout en faisant ressortir les résultats de nos recherches personnelles, nous réunirons à nos observations celles de O. KRUCH, de telle façon que notre travail constitue une mise au point aussi complète que possible de la question du mucilage de la feuille chez les Rosacées.

LE MUCILAGE DE LA FEUILLE DES ROSACÉES

Historique

La présence de mucilage dans l'épiderme foliaire des espèces appartenant à la famille des Rosacées a été signalée pour la première fois par RADLKOFFER en 1875 (1).

Les espèces mentionnées par cet auteur comme présentant un épiderme mucilagineux sont comprises dans le groupe des Prunées et des Pomées. Ce sont les suivantes :

<i>Prunus spinosa</i> Lin.	<i>Prunus avium</i> Lin.
— <i>insititia</i> Lin.	<i>Pirus communis</i> Lin.
— <i>domestica</i> Lin.	<i>Sorbus Aucuparia</i> Lin.
— <i>Cerasus</i> Lin.	<i>Cratægus Oxyacantha</i> Lin.

L'épiderme mucilagineux manquait dans le *Prunus Padus* Lin. et le *Pirus Malus* Lin.

En 1893, WALLICZEK (2) indique que dans le *Prunus insititia* Lin. et le *Pirus communis* Lin. certaines cellules épidermiques de la face supérieure présentent un épaississement mucilagineux secondaire limité par une membrane cellulosique.

Ces connaissances sur l'épiderme mucilagineux des

(1) *Monogr. d. Sapindaceen. Gattung Serjania*, p. 104.

(2) *Studien ü. d. Membransch. veget. Organe* Pringsh. Jahrb. f. Wiss. Bot., XXV, 1893, p. 236.

Rosacées sont les seules que l'on possède jusqu'en 1896. A part RADLKOFER et WALLICZEK, les auteurs qui, jusque-là, se sont occupés de l'étude des feuilles des Rosacées ne parlent pas, en effet, de la présence du mucilage dans leurs épidermes.

FRITSCH (1) traite spécialement de la structure de la tige et du pétiole foliaire du genre *Rubus*, mais à propos de celle du limbe, il se borne à dire qu'elle correspond à la structure habituelle du limbe des Dicotylédones, sauf que dans le *Rubus australis* Forst. une assise de cellules privées de chlorophylle se distingue nettement, sous l'épiderme supérieur, des assises palissadiques sous-jacentes.

REINSCH (2), dans son travail sur les « rapports anatomiques des *Hamamélidées* au point de vue de leur groupement systématique », cherche à se rendre compte des analogies que ces plantes peuvent présenter avec les *Spiroïdées* et les *Quillajées*. Mais, dans la courte description faite par l'auteur de la structure du limbe chez plusieurs représentants de ces divers groupes, il n'est pas fait mention de l'existence de mucilage dans les éléments épidermiques.

LALANNE (3), dans ses recherches sur les caractères anatomiques des feuilles persistantes dans les Dicotylédones observe, parmi les Rosacées, *Raphiolepis rubra* Lindl., *Cerasus lusitanica* Loisel. et *Cerasus Padus* Delarb., mais il ne parle pas d'épiderme mucilagineux. Toutefois, dans le *Raphiolepis rubra*, il considère les parois mucilagineuses comme faisant partie d'une seconde assise de cellules épidermiques.

(1) *Anatomisch-systematische Studien über die Gattung Rubus*. Sitzungsab. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien, mat. naturw. Cl. vol. xcvi, 1^{re} partie, p. 187.

(2) Engler's Bot. Jahrb., vol. xi, p. 316.

(3) Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux, 5^e série, vol. iv, 1890, p. 9.

PROTITS (1) s'occupe aussi dans ses « recherches d'anatomie comparée sur les organes végétatifs des *Kerriées*, *Spirées*, *Potentillées* » de la structure des feuilles, mais il ne dit rien des épidermes mucilagineux.

Enfin, en 1896, OSWALDO KRUCH (2), dans un important travail sur « l'épiderme mucilagineux des feuilles de Dicotylédones » signale un assez grand nombre d'espèces appartenant à la famille des Rosacées, comme renfermant du mucilage dans leurs cellules épidermiques.

(1) Sitzungsab. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien., math. naturw. Cl., vol. c, 1^{re} partie, p. 236.

(2) *L'epidermide mucilagginosa nelle foglie delle Dicotiledoni. Ricerche anatomiche e biologiche*. Annuario del R. Istituto Botanico di Roma, vol. vi, fasc. 3, Roma, 1896.

CHAPITRE PREMIER

Les réactions des mucilages des Rosacées.

La technique que nous avons suivie au cours de nos recherches est celle dont il est fait usage d'ordinaire dans l'étude des mucilages.

La rapidité avec laquelle ces substances se gonflent ou se dissolvent même parfois dans les liquides aqueux, nécessite tout d'abord l'emploi de réactifs destinés à les coaguler. Sur le mucilage ainsi fixé, on fait agir ensuite les colorants, de façon à étudier le mode de formation et les relations de ces mucilages avec les membranes.

Les substances coagulant les mucilages sont, comme on le sait, assez nombreuses, et parmi elles on peut citer : l'acétate tribasique de plomb, l'acétate de mercure, l'alun de potasse, le sublimé corrosif. Mais l'emploi de ces coagulants varie avec la nature des mucilages que l'on veut étudier, et ce n'est qu'après de nombreux essais que l'on peut, dans chaque cas particulier, trouver le réactif qui convient le mieux. C'est ainsi que, pour l'étude de l'appareil mucifère des Laminariacées, l'alun de chrome et la solution officinale de perchlorure de fer à la dose de 1 0/0 dans l'eau de mer, donnent, d'après L. GUIGNARD (1), d'excellents résultats. Le durcissement a lieu sans con-

(1) *Observations sur l'appareil mucifère des Laminariacées* Ann. Sc. Nat. Bot., xv, 1-46, 1892.

traction ni déformation des organes. Le mucilage lui-même se gonfle moins qu'après l'emploi de l'alcool.

Dans la grande majorité des cas, il n'est pas indispensable de recourir aux coagulants minéraux. Il suffit que les objets à étudier, recueillis à l'état frais, aient été conservés pendant un temps plus ou moins long dans l'alcool, sinon dans l'alcool absolu qui rend les matériaux très cassants, mais au moins dans l'alcool à 80°. L'alcool à 60° semble même suffisant lorsque les matériaux y demeurent assez longtemps. Dans ces conditions, le mucilage est convenablement fixé et, dans les coupes, il apparaît dans la cellule sous l'aspect de couches stratifiées très nettement distinctes.

Comme liquide d'observation, l'alcool lui-même est peu commode, étant donnée la rapidité avec laquelle il s'évapore, et il est préférable de faire usage de la glycérine ou d'un mélange de glycérine et d'alcool. O. KRUCH (1) fait usage d'une solution saturée d'hydrate de chloral dans l'alcool absolu additionné d'une petite quantité de glycérine. Ce mélange agit comme clarifiant sans déterminer aucune altération dans les couches mucilagineuses préalablement contractées par l'alcool. WALLICZEK (2) conseille d'observer et de conserver dans l'huile de ricin les préparations dans lesquelles le mucilage a d'abord été contracté par l'alcool absolu.

Dans certaines circonstances, il peut être utile de suivre les diverses phases du gonflement. L'immersion des objets à étudier dans des sirops de glucose de diverses concentrations et colorés permet d'arriver à ce but, et L. MANGIN (3) en a cité un exemple dans son étude du mucilage de la graine de lin.

N'ayant pu nous procurer, à l'état frais, la plus grande

(1) *Loc. cit.*, 25-29.

(2) *Pringsh. Jahrb.*, xxv, p. 225.

(3) *Bull. Soc. Bot. Fr.*, xl, 1893, p. 119.

partie des espèces que nous avons étudiées, nous avons dû recourir au matériel d'herbier. Pour permettre l'obtention des coupes, les feuilles ont été plongées pendant quelques secondes dans l'eau bouillante, puis immergées aussitôt dans l'alcool à 90°. Sur de tels échantillons l'observation du mucilage se fait sans difficulté. Le mucilage s'étant déshydraté et concrété naturellement à l'intérieur des cellules, se gonfle moins rapidement au contact des liquides aqueux. Les coupes des matériaux ainsi traités sont moins cassantes et moins friables que celles provenant d'échantillons frais que l'on a conservés pendant un temps plus ou moins long dans l'alcool à 80° ou 90°, et elles présentent aussi l'avantage de fournir des préparations plus durables.

Dans quel groupe de mucilages prennent place les mucilages de la feuille des Rosacées ?

D'après la façon dont ils se comportent à l'égard de certains réactifs, L. MANGIN (1) distingue d'abord, comme on le sait, les mucilages simples et les mucilages mixtes. Les premiers ne renferment qu'une seule substance colorable par les réactifs et paraissent homogènes ; les seconds, toujours hétérogènes, renferment au moins deux substances différentes que l'on peut colorer alternativement.

En correspondance avec les trois substances fondamentales qu'il a distinguées dans la membrane, L. MANGIN subdivise ensuite les mucilages simples en mucilages cellulosiques, mucilages pectosiques et mucilages callosiques.

Les mucilages cellulosiques sont rares et ne se rencontrent guère que dans les bulbes d'Orchidées. Ces mucilages se colorent facilement à l'aide des colorants de la cellulose, surtout après l'action de la potasse caustique. Ils ne se colorent jamais avec les colorants basiques quels

(1) Bull. Soc. Bot. Fr., xli, 1894, p. xl.

qu'ils soient. D'après FRANCK, l'acide sulfurique et l'iode colorent ce mucilage en bleu violacé. L. MANGIN considère au contraire l'action des réactifs iodés comme nulle ou très faible.

Les mucilages callosiques se rencontrent dans tous tissus ou les membranes exposés à une prompte liquéfaction : cal des tubes criblés, membrane des sporanges, mucilage des cellules-mères des grains de pollen.

Le mucilage du limbe foliaire des Rosacées qui ne rentre dans aucune de ces catégories, trouve sa place parmi les mucilages pectosiques qui sont, en réalité, les véritables mucilages. Il se gonfle assez rapidement dans l'eau et se liquéfie presque entièrement. La plupart des sels que nous avons signalés précédemment le coagulent plus ou moins complètement, et en particulier l'acétate tribasique de plomb et l'acétate de mercure. O. KRUCH, qui est parvenu à un résultat analogue avec les mêmes sels, n'a pu obtenir la coagulation avec l'alun, le sulfate de fer et le bichromate de potasse.

Notre mucilage ne se colore jamais avec les réactifs de la cellulose, et ne prend qu'une teinte jaune avec les réactifs iodés. Il se colore facilement avec le brun Bismarck, le vert de méthyle, le bleu de méthylène. L'hématoxyline de Delafield, que nous avons employée d'une façon constante, nous a donné, en particulier, les meilleurs résultats. Sous l'action de ce réactif, le mucilage acquiert une teinte rouge violacée qui permet de le distinguer très nettement du contenu protoplasmique.

CHAPITRE II.

Etude anatomique des espèces.

CHRYSOBALANÉES.

Parmi les 7 genres étudiés dans cette tribu, 3 se sont montrés pourvus de mucilage : *Chrysobalanus*, *Hirtella* et *Griffonia*. Au contraire, les espèces appartenant aux genres *Licania*, *Lecostemon*, *Stylobasium* et *Couepia* n'en possèdent pas.

Genre *Chrysobalanus*.

Espèces pourvues de mucilage : *C. Icaco* Lin., *C. oblongifolius* Michx.

L'espèce étudiée dans ce genre, le *Chrysobalanus oblongifolius* Michx., présente un épiderme supérieur formé de cellules rectangulaires à parois externes épaissies. La moitié environ de ces cellules renferment du mucilage qui occupe la partie la plus externe de la cavité cellulaire et qui est séparé du protoplasme par une membrane cellulosique. On ne rencontre jamais de cellules mucilagineuses au niveau des plus fortes nervures (1). Les éléments

(1) L'absence de mucilage dans les cellules de l'épiderme supérieur qui correspondent aux principales nervures est un fait presque général dans les Rosacées que nous avons étudiées.

mucilagineux sont très rares dans l'épiderme inférieur. Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est complètement sclérifié.

Genre *Licania*.

Espèces dépourvues de mucilage : Licania coriacea Benth.,
Licania crassifolia Benth., *Licania pyrifolia* Griseb.

Dans le *Licania pyrifolia* Griseb. que nous avons examiné, l'épiderme supérieur de la feuille est formé de cellules rectangulaires beaucoup plus hautes que larges et à parois externes cutinisées. On n'y rencontre pas d'éléments mucilagineux. Le péricycle des nervures est sclérifié et ces dernières sont réunies à l'épiderme supérieur par une bande étroite d'éléments scléreux.

Genre *Lecostemon*.

Espèce dépourvue de mucilage : Lecostemon Gardnerianum
Benth.

Dans l'espèce que nous avons étudiée, le *Lecostemon Gardnerianum* Benth., le mucilage fait défaut. L'épiderme supérieur est doublé d'un hypoderme et ses éléments ont leurs parois externes fortement cutinisées. Le tissu du mésophylle est sensiblement homogène. On rencontre un croissant de sclérenchyme au-dessus et au-dessous de chaque faisceau libéro-ligneux.

Genre *Stylobasium*.

Espèce dépourvue de mucilage : Stylobasium spathulatum
Desf.

Le *Stylobasium spathulatum* Desf. ne présente pas de cellules mucilagineuses.

La structure du limbe tend à être homogène. Les éléments palissadiques de la face inférieure sont seulement moins allongés que ceux de la face supérieure. Ils font défaut au niveau des grosses nervures tandis qu'ils sont continus à la face supérieure.

Genre *Hirtella*.

Espèces pourvues de mucilage : *Hirtella bracteosa* Steud., *H. hirsuta* Lam., *H. triandra* Steud., *H. glandulosa* Spreng., *H. americana* Aubl.

Deux espèces dans ce genre ont été examinées par nous : l'*Hirtella glandulosa* Spreng. et l'*Hirtella americana* Aubl.

Dans l'*Hirtella glandulosa* presque toutes les cellules, sauf celles qui se trouvent au niveau des fortes nervures, sont mucilagineuses. Elles ont une forme conique caractéristique et analogue à celle des cellules mucilagineuses des *Raphiolepis* (fig. 8) que nous étudierons plus loin dans la tribu des Pirées. On ne trouve pas de mucilage dans l'épiderme inférieur.

Dans l'*H. americana* toutes les cellules de l'épiderme supérieur, sauf celles qui se trouvent, comme dans l'*H. glandulosa*, au niveau des principales nervures, sont aussi mucilagineuses, mais leur forme conique est beaucoup moins accentuée que dans l'espèce précédente. Dans les deux espèces, le mucilage occupe la partie la plus interne de la cellule et est isolé du protoplasme par une cloison de cellulose.

Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est sclérifié à sa partie supérieure et inférieure dans les deux espèces.

Genre *Couepia*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Couepia guianensis* Aubl.,
C. hypoleuca Miq., *C. ovalifolia* Benth.

Nous n'avons pas rencontré de mucilage dans le *Couepia ovalifolia* Benth. Les cellules de l'épiderme supérieur sont plus hautes que larges et ont leurs parois externes fortement cutinisées. Le tissu palissadique qui se compose de deux assises d'éléments, est toujours interrompu au niveau des nervures par une bande de cellules scléreuses qui rattache le faisceau de la nervure à l'épiderme supérieur.

Genre *Griffonia*.

Espèce ~~■~~pourvue de mucilage : *Griffonia scabrifolia* Hua.

L'espèce examinée, le *Griffonia scabrifolia* Hua, présente un épiderme supérieur bien développé, dont la moitié environ des cellules sont mucilagineuses. Une membrane cellulosique isole le mucilage du protoplasme. Dans l'épiderme inférieur quelques rares cellules seulement sont mucilagineuses.

Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est sclérifié.

PRUNÉES.

Parmi les 5 genres étudiés dans la tribu des *Prunées*, un seul, le genre *Prunus*, possède des espèces mucilagineuses.

Genre *Prunus*.

Espèces pourvues de mucilage : *Prunus Amygdalus* Stokes,
P. avium Lin., *P. brigantiaca* Vill., *P. Chamæcerasus* Jacq.,
P. Cocomilia Ten., *P. divaricata* Ledeb., *P. domestica* Lin.,
P. maritima Wangenh., *P. orthosepala* Koehne,
P. Persica Stokes, *P. spinosa* Lin., *P. Watsoni* Sarg.

Espèces dépourvues de mucilage : *P. Armeniaca* Lin., *P. Buergeriana* Miq., *P. Capollin* Zucc., *P. caroliniana* Ait., *P. caucasica* Gueldenst., *P. Cerasus* Lin., *P. ilicifolia* Walp., *P. insititia* Lin., *P. japonica* Thunb., *P. latifolia* Moench., *P. Laurocerasus* Lin., *P. lusitanica* Lin., *P. Mahaleb* Lin., *P. occidentalis* Sw., *P. Padus* Lin., *P. Pissardi* Carr., *P. prostrata* Labill., *P. serotina* Ehrh., *P. tomentosa* Thunb., *P. triloba* Lindl., *P. ursina* Kotschy.

Dans le genre *Prunus* nos observations ont porté sur les 19 espèces suivantes : *Prunus Amygdalus* Lin., *P. Armeniaca* Lin., *P. Capollin* Zucc., *P. caucasica* Gueldenst., *P. Cerasus* Lin., *P. Cocomilia* Ten., *P. divaricata* Ledeb., *P. domestica* Lin., *P. ilicifolia* Walp., *P. latifolia* Moench, *P. maritima* Wangenh., *P. occidentalis* Sw., *P. orthosepala* Koehne, *P. Persica* Stokes, *P. serotina* Ehrh., *P. spinosa* Lin., *P. tomentosa* Thunb., *P. triloba* Lindl., *P. Watsoni* Sarg.

Parmi ces espèces, nous avons constaté la présence de mucilage dans les *P. Amygdalus*, *P. Cocomilia*, *P. divaricata*, *P. domestica*, *P. maritima*, *P. orthosepala*, *P. Persica*, *P. spinosa* et *P. Watsoni*.

Le mucilage est particulièrement abondant dans l'épiderme supérieur du *P. Watsoni*.

Chez les autres espèces, les éléments mucilagineux sont moins nombreux, isolés ou par groupes de deux ou trois. Les cellules qui correspondent aux nervures interrompant le tissu palissadique ne sont jamais mucilagineuses.

Toutes les espèces dont l'épiderme supérieur présente du mucilage, excepté le *P. Cocomilia*, ont aussi quelques éléments mucilagineux dans l'épiderme inférieur. Dans les deux épidermes, la couche de mucilage occupe la partie la plus interne de la cellule et son épaisseur atteint généralement la moitié de la hauteur de la cellule. Ce mucilage est toujours séparé du protoplasme par une cloison cellulosique. Dans les espèces qu'il a étudiées, différentes des

nôtres, il est vrai, O. KRUCH mentionne l'absence de mucilage dans l'épiderme inférieur.

La structure de la feuille ne présente rien de bien particulier. Le tissu palissadique comprend généralement deux assises de cellules interrompues par les nervures principales. Le péri-cycle des faisceaux libéro-ligneux de ces mêmes nervures est presque entièrement sclérifié dans les *P. ilicifolia* et *P. Cocomilia*. Dans le péri-cycle du *P. Capollin* on rencontre aussi quelques paquets d'éléments scléreux.

Genre *Pygeum*.

Espèce dépourvue de mucilage : Pygeum latifolium Miq.

Nous n'avons pas observé de mucilage dans le *Pygeum latifolium* Miq. L'épiderme supérieur est formé de petites cellules rectangulaires, et le mésophylle, de cellules arrondies disposées en chaînettes limitant de grandes lacunes.

Genre *Maddenia*.

Espèce dépourvue de mucilage : Maddenia himalaica Hook f. et Th.

Le *Maddenia himalaica* Hook f. et Th. ne présente pas d'éléments mucilagineux. La structure de la feuille est normale.

Genre *Prinsepia*.

Espèce dépourvue de mucilage : Prinsepia utilis Royle.

Le mucilage fait défaut dans le *Prinsepia utilis* Royle, et on n'observe, dans la structure de la feuille, aucune particularité.

Genre *Nuttallia*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Nuttallia cerasiformis* Torr.
et Gray.

L'espèce étudiée, le *Nuttallia cerasiformis* Torr. et Gray, n'est pas mucilagineuse. La structure du limbe n'offre pas de caractère spécial.

SPIRÉÉES.

Dans la tribu des Spiréées, nous avons examiné les 7 genres suivants : *Spiræa*, *Gillenia*, *Neillia*, *Kerria*, *Rhodotypus*, *Neviusia*, *Stephanandra*. Chez 3 d'entre eux, *Gillenia*, *Neillia* et *Rhodotypus*, le mucilage fait défaut.

Genre *Spiræa*.

Espèces pourvues de mucilage : *Spiræa Filipendula* Lin.,
S. venusta Hort.

Espèces dépourvues de mucilage : *Spiræa amurensis* Maxim.,
S. Aruncus Lin., *S. astilboides* Lin., *S. bella* Sims, *S. cana*
Waldst. et Kit., *S. canescens* D. Don, *S. cantoniensis*
Lour., *S. chamædryfolia* Lin., *S. Douglasii* Hook., *S. discolor*
Pursh, *S. hypericifolia* Lin., *S. japonica* Lin., *S. lanceolata*
Borck., *S. laxiflora* Lindl., *S. lævigata* Lin., *S. palmata*
Thunb., *S. prunifolia* Sieb. et Zucc., *S. pubescens* Turcz.,
S. sorbifolia Lin., *S. Thunbergii* Siebold, *S. Ulmaria*
Lin., *S. ulmifolia* Scop., *S. Van Houttei* Briot.

Dans le genre *Spiræa*, nos observations ont porté sur 19 espèces : *Spiræa Aruncus* Lin., *S. bella* Sims, *S. cana*
Waldst. et Kit., *S. canescens* D. Don, *S. cantoniensis*

Lour., *S. Douglasii* Hook., *S. discolor* Pursh, *S. Filipendula* Lin., *S. hypericifolia* Lin., *S. lanceolata* Borek., *S. laxiflora* Lindl., *S. lævigata* Lin., *S. palmata* Thunb., *S. prunifolia* Sieb. et Zucc., *S. pubescens* Turcz., *S. trilobata* Lin., *S. Ulmaria* Lin., *S. ulmifolia* Scop., *S. Van Houttei* Briot.

Le mucilage ne se rencontre que dans le *S. Filipendula* où il occupe la partie la plus interne des cellules de l'épiderme supérieur, à l'exception de celles qui se trouvent au voisinage des nervures principales. Des éléments à mucilage se rencontrent aussi dans l'épiderme inférieur, mais ils sont moins nombreux.

La structure des feuilles est en général bifaciale. Dans le *S. lævigata* on rencontre à la partie supérieure de la feuille un tissu palissadique très développé, composé de 4 assises de cellules fortement accolées. A la partie inférieure, on trouve aussi 2 rangées d'éléments palissadiques mais peu serrés. Entre ces deux tissus est compris un tissu centrique réduit et composé de cellules arrondies. Par endroits, et surtout en face des nervures, les épidermes supérieur et inférieur sont doublés d'un hypoderme.

Le tissu palissadique ne se compose que d'une seule assise de cellules dans les *S. cana*, *S. Aruncus*, *S. pubescens* et *S. laxiflora*. Dans les autres espèces, il est formé de deux rangées d'éléments occupant la moitié de l'épaisseur du limbe.

La structure du faisceau libéro-ligneux n'offre habituellement rien de particulier. Cependant, dans les *S. cantoniensis* et *S. Douglasii*, le péricycle est entièrement sclérifié et, dans le *S. discolor*, on y rencontre des îlots d'éléments scléreux.

Dans les *S. Douglasii*, *S. discolor* et *S. bella*, l'épiderme inférieur présente de nombreux poils unicellulaires enroulés et enchevêtrés. Dans les *S. pubescens* et *S. cana*, les deux épidermes sont pourvus de poils. Enfin, dans le

S. flagelliformis, toutes les cellules de l'épiderme inférieur sont prolongées en papilles.

Genre *Gillenia*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Gillenia stipulacea* Nutt.,
G. trifoliata Moench.

Dans le *Gillenia stipulacea* Nutt., que nous avons étudié, le mucilage fait défaut. Aucune particularité ne se rencontre dans la structure de la feuille.

Genre *Neillia*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Neillia opulifolia* Benth.
et Hook., *N. thyrsoiflora* D. Don, *N. Torreyi* S. Wats.

Les espèces que nous avons observées dans le genre *Neillia* sont : *Neillia opulifolia* Benth. et Hook., *N. thyrsoiflora* D. Don, *N. Torreyi* S. Wats.

Nous n'avons trouvé de mucilage chez aucune de ces espèces.

La structure de la feuille est normale, mais on rencontre sous l'épiderme, et incluses dans le tissu palissadique, de grandes cellules pourvues chacune d'un gros cristal d'oxalate de calcium.

Genre *Kerria*.

Espèce mucilagineuse : *Kerria japonica* DC.

Dans le *Kerria japonica* DC., les cellules mucilagineuses sont localisées dans l'épiderme supérieur, isolées ou réunies par petits groupes. Nous n'avons remarqué aucun caractère important dans la structure de la feuille.

Genre *Rhodotypus*.

Espèce dépourvue de mucilage : Rhodotypus kerrioides
Sieb. et Zucc.

Le *Rhodotypus kerrioides* Sieb. et Zucc. que nous avons observé ne présente pas d'éléments mucilagineux.

Genre *Neviusia*.

Espèce pourvue de mucilage : Neviusia alabamensis A. Gray.

Dans l'espèce *Neviusia alabamensis* A. Gray, toutes les cellules de l'épiderme supérieur, sauf celles qui correspondent aux fortes nervures, sont abondamment pourvues de mucilage. Quelques cellules mucilagineuses se rencontrent également dans l'épiderme inférieur.

Genre *Stephanandra*.

Espèce pourvue de mucilage : Stephanandra flexuosa
Sieb. et Zucc.

Espèce dépourvue de mucilage : Stephanandra Tanaka
Franch. et Sav.

L'espèce examinée par nous, le *Stephanandra Tanaka* Franch. et Sav. n'offre pas d'éléments mucilagineux.

QUILLAJÉES.

Dans la tribu des Quillajées, parmi les genres étudiés, 4 possèdent des espèces mucilagineuses : *Lindleya*, *Exochorda*, *Eucryphia*, *Euphronia*.

Dans les 3 autres : *Quillaja*, *Kageneckia*, *Pterostemon*, le mucilage fait défaut.

Genre *Quillaja*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Quillaja brasiliensis* Mart.,
Quillaja Saponaria Molina.

Le *Quillaja brasiliensis* Mart., et le *Q. Saponaria* Molina, qui sont les 2 espèces observées, ne sont pas mucilagineuses.

La structure de leur feuille est identique et se rapproche du type isolatéral. Les cellules épidermiques ont leurs parois externes fortement épaissies et les deux épidermes sont doublés d'un hypoderme. Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux des plus grosses nervures est très développé supérieurement et inférieurement, et entièrement sclérifié.

Genre *Kageneckia*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Kageneckia oblonga*
Ruiz et Pav.

Dans le *Kageneckia oblonga* Ruiz et Pav., le mucilage fait défaut. Les cellules de l'épiderme supérieur ont leurs parois externes fortement épaissies. Comme dans le genre *Quillaja*, la structure de la feuille se rapproche du type isolatéral.

Genre *Lindleya*.

Espèce pourvue de mucilage : *Lindleya mespiloides* H. B. et K.

L'espèce *Lindleya mespiloides* H. B. et K. possède un épiderme supérieur formé de cellules de grandeur iné-

gale. Toutes ces cellules, excepté celles qui sont en face des principales nervures, renferment du mucilage dans les deux tiers de leur cavité, une paroi cellulosique isolant l'élément mucilagineux du protoplasme. On rencontre également du mucilage dans la plupart des cellules de l'épiderme inférieur. Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux présente des îlots d'éléments scléreux.

Genre *Exochorda*.

Espèces pourvues de mucilage : Exochorda Alberti Regel, *E. grandiflora* Lindl., *E. macrantha* Fr. Morel.

Dans le genre *Exochorda*, les 3 espèces examinées : *Exochorda Alberti* Regel, *E. grandiflora* Lindl., *E. macrantha* Fr. Morel, présentent des caractères analogues.



FIG. 1. — *Exochorda Alberti*. — Les cellules de l'épiderme supérieur sont toutes pourvues de mucilage. Ce dernier se rencontre également dans quelques cellules épidermiques de la face inférieure du limbe. Gr. : 300.

Les cellules de l'épiderme supérieur ont leurs parois externes épaissies et toutes celles qui ne se trouvent pas

au niveau des nervures interrompant le tissu palissadique renferment du mucilage en abondance. La couche mucilagineuse occupe la partie la plus interne de la cellule. Séparée du protoplasme par une cloison cellulosique, elle arrive à combler parfois presque complètement la cavité cellulaire (fig. 1).

Quelques éléments mucilagineux se rencontrent aussi dans l'épiderme inférieur. La structure de la feuille est bifaciale. Le tissu palissadique est formé de 2 assises de cellules recouvrant un tissu lacuneux d'égale épaisseur.

Genre *Pterostemon*.

Espèce dépourvue de mucilage : Pterostemon mexicanus
Schau.

Le *Pterostemon mexicanus* Schau. ne renferme pas d'éléments mucilagineux. L'épiderme supérieur offre un aspect festonné. Il est formé de cellules à parois externes bien épaissies.

Genre *Eucryphia*

Espèces pourvues de mucilage : Eucryphia Moorei F. Muell.,
E. pinnatifolia C. Gay.

Dans l'*Eucryphia pinnatifolia* C. Gay que nous avons étudié, les cellules qui renferment du mucilage appartiennent soit à l'épiderme supérieur, soit à l'épiderme inférieur. Elles sont surtout nombreuses dans l'épiderme supérieur où on les rencontre isolées ou par groupes de deux ou trois. Les éléments situés au niveau des fortes nervures ne sont pas mucilagineux.

Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux, très développé dans ses parties supérieure et inférieure, est toujours formé de cellules scléreuses.

Genre *Euphronia*.

Espèce pourvue de mucilage : Euphronia hirtelloides Mart.

La feuille de l'*Euphronia hirtelloides* Mart. présente une structure très particulière, analogue à celle des *Cowania* et du *Purshia* que nous étudierons plus loin.

Comme dans le *Purshia tridentata* DC. (fig. 2), l'épiderme supérieur est formé d'une assise de petites cellules rectangulaires à parois externes fortement épaissies, recouvrant un hypoderme formé de deux rangées d'éléments. Certaines cellules appartenant à la deuxième assise de l'hypoderme se sont considérablement développées et sont abondamment pourvues de mucilage.

Le mésophylle n'est interrompu que par la nervure médiane.

Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est très développé et formé, ainsi que l'endoderme, d'éléments scléreux.

RUBÉES.

Le genre *Rubus*, le seul examiné dans la tribu des Rubées, ne nous a pas fourni d'espèces mucilagineuses. O. KRUCH, qui a étudié dans ce genre une douzaine d'espèces, signale seulement le *R. Chamæmorus* Lin. comme présentant des cellules à mucilage.

Genre *Rubus*.

Espèce pourvue de mucilage : Rubus Chamæmorus Lin.

Espèces dépourvues de mucilage : Rubus adornatus P. J. Muell., *R. apetalus* Poir., *R. arcticus* Lin., *R. australis* Forst., *R. bifrons* Vest, *R. cæsius* Lin., *R. cratægifolius*

Bunge, *R. collinus* DC., *R. glandulosus* Bell., *R. Idæus* Lin., *R. laciniatus* Willd., *R. leucodermis* Dougl., *R. nutkanus* Moç., *R. odoratus* Lin., *R. phænicolasius* Max., *R. ribesifolius* Sieber, *R. sessilifolius* Miq., *R. spectabilis* Pursh, *R. strigosus* Michx., *R. tomentosus* Borek.

9 espèces ont été observées par nous : *R. cratægiifolius* Bunge, *R. glandulosus* Bell., *R. laciniatus* Willd., *R. leucodermis* Dougl., *R. nutkanus* Moç., *R. phænicolasius* Max., *R. spectabilis* Pursh, *R. strigosus* Michx., *R. tomentosus* Borek.

Nous n'avons rencontré de mucilage dans aucune de ces espèces. La structure de la feuille est toujours bifaciale et n'offre pas de caractère très particulier. Dans le *R. tomentosus*, on trouve, sous l'épiderme supérieur, de grandes cellules à oxalate de calcium. L'épiderme inférieur des *R. spectabilis*, *R. strigosus* et *R. phænicolasius* est garni de longs poils unicellulaires, enroulés sur eux-mêmes et enchevêtrés.

Dans le *R. laciniatus*, les poils sont réunis en bouquets. Le périycle des faisceaux libéro-ligneux est complètement sclérifié à la partie inférieure dans le *R. leucodermis*.

POTENTILLÉES.

Parmi les 15 genres examinés dans la tribu des *Potentillées*, 10 renferment des espèces mucilagineuses : *Fragaria*, *Potentilla*, *Potaninia*, *Chamærhodos*, *Cowania*, *Dryas*, *Cercocarpus*, *Adenostoma*, *Purshia*, *Chamæbatia*. Dans les *Geum*, *Fallugia*, *Waldsteinia*, *Coluria* et *Coleogyne*, le mucilage fait défaut.

Genre *Fragaria*.

Espèces pourvues de mucilage : *Fragaria elatior* Ehrh.,
F. virginiana Duchesne.

Espèces dépourvues de mucilage : *Fragaria collina* Ehrh.,
F. grandiflora Ehrh., *F. indica* Andr.

Dans le genre *Fragaria*, nos observations ont porté sur les espèces : *Fragaria collina* Ehrh., *F. elatior* Ehrh., *F. grandiflora* Ehrh., *F. virginiana* Duchesne. Les *F. elatior* et *F. virginiana* présentent du mucilage dans l'épiderme supérieur. Dans la première espèce, les cellules mucilagineuses semblent toujours isolées tandis que dans la seconde elles peuvent se rencontrer par groupes de deux ou trois. Le mucilage occupe toujours la partie inférieure de la cellule et une cloison cellulosique le sépare du protoplasme. Les éléments qui correspondent aux principales nervures ne sont pas mucilagineux. Il n'y a pas de mucilage dans les cellules de l'épiderme inférieur.

Genre *Potentilla*.

Espèces pourvues de mucilage : *Potentilla apennina* Tenore, *P. argentea* Lin., *P. bifurca* Lin., *P. Buccoana* Clem., *P. chrysantha* Trev., *P. collina* Wibel, *P. dealbata* Bunge, *P. delphinensis* Gren. et God., *P. fruticosa* Lin., *P. glacialis* Hall., *P. Hippiana* Lehm., *P. hirta* Lin., *P. inclinata* Vill., *P. intermedia* Lin., *P. kurdica* Boiss. et Hohen., *P. Meyeri* Boiss., *P. multifida* Lin., *P. norvegica* Lin., *P. palustris* Scop., *P. recta* Lin., *P. reptans* Lin., *P. rupestris* Lin., *P. sericea* Lin., *P. speciosa* Willd., *P. splendens* Ram., *P. umbrosa* Stev., *P. viscosa* Donn.

Espèces dépourvues de mucilage : *P. Anserina* Lin., *P. fragarioides* Lin., *P. grammopetala* Moretti, *P. nitida* Lin., *P. nivea* Lin., *P. pensylvanica* Lin., *P. procumbens* Sibth

21 espèces ont été examinées par nous : *P. Anserina* Lin., *P. argentea* Lin., *P. chrysantha* Trev., *P. Buccoana* Clem., *P. collina* Wibel, *P. dealbata* Bunge, *P. delphinensis* Gren. et God., *P. Hippiana* Lehm., *P.*

hirta Lin., *P. inclinata* Vill., *P. intermedia* Lin., *P. kurdica* Boiss. et Hohen., *P. Meyeri* Boiss., *P. norvegica* Lin., *P. pensylvanica* Lin., *P. recta* Lin., *P. reptans* Lin., *P. rupestris* Lin., *P. splendens* Ram., *P. umbrosa* Stev., *P. viscosa* Donn.

Parmi ces espèces, deux seulement, les *P. Anserina* et *P. pensylvanica*, ne sont pas mucilagineuses. Le mucilage existe généralement dans les deux épidermes, mais il est moins abondant dans l'épiderme inférieur; chez ce dernier, il fait même défaut dans les *P. Buccoana*, *P. collina*, *P. reptans* et *P. splendens*. On ne rencontre jamais d'éléments mucilagineux au niveau des nervures interrompant le tissu palissadique.

Beaucoup d'espèces, telles que les *P. Meyeri*, *P. collina*, *P. argentea*, *P. umbrosa*, *P. inclinata*, *P. Hippiana*, *P. Anserina*, ont leur épiderme inférieur recouvert de longs poils unicellulaires filamenteux et enroulés.

Dans les *P. hirta* et *P. kurdica*, on rencontre aussi des poils capités et pédicellés.

Genre *Potaninia*.

Espèce pourvue de mucilage : *Potaninia mongolica* Maxim.

La feuille du *Potaninia mongolica* Maxim. présente une structure homogène; on ne rencontre que des éléments du type palissadique.

Les deux épidermes sont formés de cellules de même grandeur et de forme analogue, renfermant, la plupart, du mucilage en quantité notable.

Genre *Chamærhodos*.

Espèces pourvues de mucilage : *Chamærhodos altaica* Bunge,
C. erecta Bunge.

La structure foliaire du *Chamærhodos erecta* Bunge, est sensiblement homogène. Les deux épidermes, consti-

tués d'éléments analogues, comprennent de nombreuses cellules mucilagineuses généralement groupées.

Genre *Geum*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Geum album* J. F. Gmel., *G. chiloëense* Balb., *G. coccineum* Sibth. et Sm., *G. montanum* Lin., *G. reptans* Lin., *G. rivale* Lin., *G. sylvaticum* Pourr., *G. urbanum* Lin., *G. virginianum* Lin.

Nos observations ont porté sur 3 espèces : *Geum chiloëense* Balb., *G. rivale* Lin., *G. sylvaticum* Pourr.

Aucune d'elles ne nous a offert d'éléments mucilagineux.

Genre *Waldsteinia*.

Espèces dépourvues de mucilage : *Waldsteinia geoides* Willd ; *W. sibirica* Tratt.

Le *Waldsteinia geoides* Willd. que nous avons étudié n'est pas mucilagineux.

Aucun caractère particulier n'est à signaler dans la structure de la feuille.

Genre *Coluria*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Coluria potentilloides* R. Br.

Nous n'avons pas observé la présence de mucilage dans le *Coluria potentilloides* R. Br. On rencontre sur les deux faces de la feuille de nombreux poils étoilés.

Genre *Fallugia*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Fallugia paradoxa* Endl.

Il ne nous a pas été donné d'observer la présence de cellules mucilagineuses dans le *Fallugia paradoxa* Endl.

L'épiderme supérieur est formé de cellules à parois externes et internes très épaissies. Sous cet épiderme on rencontre de grandes cellules contenant chacune un énorme cristal losangique d'oxalate de calcium. Le tissu palissadique est très développé ; il se compose de 3 rangées de cellules serrées qui occupent environ les $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur du limbe. Ce tissu n'est jamais interrompu, même au niveau de la nervure médiane. Toutes les nervures sont rattachées à l'épiderme inférieur par une bande d'éléments du type palissadique.

Genre *Cowania*.

Espèces mucilagineuses : Cowania plicata D. Don,
C. mexicana D. Don.

Les deux espèces que nous avons étudiées, *Cowania plicata* D. Don et *Cowania mexicana* D. Don, ont une structure très particulière, tout à fait analogue à celle du *Purshia tridentata* (fig. 2) que nous étudierons un peu plus loin.

Comme dans le *Purshia*, le mucilage est très abondant dans les *Cowania*, et localisé dans de grandes cellules provenant de la seconde assise de l'hypoderme.

Genre *Dryas*.

Espèce pourvue de mucilage : Dryas octopetala Lin.

Espèces dépourvues de mucilage : Dryas Drummondii
Richards., *D. integrifolia* Vahl.

Nous n'avons pas constaté la présence d'éléments mucilagineux dans le *Dryas Drummondii* Richards. Chez le *Dryas octopetala* Lin., on rencontre quelques cellules à mucilage dans l'épiderme supérieur.

L'épiderme de la face inférieure présente toujours une concavité au niveau des petites nervures ; il est constamment recouvert de poils filamenteux, unicellulaires, enroulés et enchevêtrés.

Genre Cercocarpus.

Espèce pourvue de mucilage : Cercocarpus parvifolius Nutt.

Dans le *Cercocarpus parvifolius* Nutt., le mucilage ne se rencontre pas dans l'épiderme supérieur, mais seulement dans certaines cellules de l'hypoderme.

Le tissu palissadique est généralement très développé et formé de 3 ou 4 assises d'éléments.

L'épiderme inférieur est rattaché aux faisceaux des nervures par des cellules de forme palissadique, et il est recouvert de nombreux poils unicellulaires.

Genre Adenostoma.

Espèce pourvue de mucilage : Adenostoma sparsifolium Torr.

La section transversale de la feuille de l'*Adenostoma sparsifolium* Torr. est sensiblement circulaire.

Les éléments qui forment les deux épidermes sont de forme semblable et la plupart présentent du mucilage.

Le tissu palissadique n'est pas interrompu au niveau de la nervure médiane, et l'épiderme qui le recouvre à cet endroit peut offrir des cellules mucilagineuses.

Dans cette région, où le tissu palissadique fait généralement défaut, on sait que le mucilage manque habituellement.

Genre Coleogyne.

Espèce dépourvue de mucilage : Coleogyne ramosissima Torr.

Il n'y a pas de mucilage dans le *Coleogyne ramosissima* Torr. L'épiderme des deux faces du limbe est formé de

petites cellules à parois externes fortement épaissies. Il est toujours renforcé d'un hypoderme composé d'éléments de plus grande dimension. De part et d'autre du limbe, on rencontre, sous l'hypoderme, 3 ou 4 rangées de cellules palissadiques resserrant une bande de tissu centrique.

A la partie supérieure, les éléments en palissade font défaut au niveau de la nervure médiane, et sont alors remplacés par un parenchyme collenchymateux à grandes cellules polygonales.

Genre *Purshia*.

Espèce pourvue de mucilage : Purshia tridentata DC.

La structure de la feuille du *Purshia tridentata* DC. est très particulière (fig. 2). L'épiderme supérieur est formé

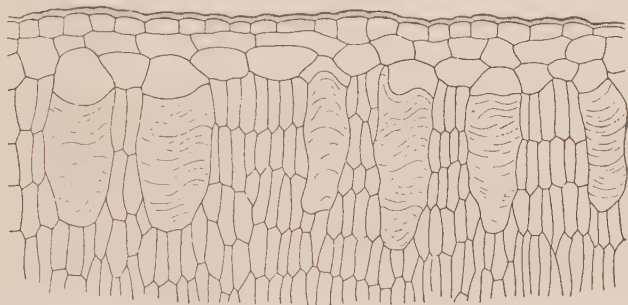


FIG. 2. — *Purshia tridentata*. — Le mucilage est très abondant dans certaines cellules, excessivement développées, appartenant à la seconde assise sous-épidermique de la face supérieure de la feuille. Gr.: 300.

de petites cellules à paroi externe épaissie. Sous l'épiderme, se trouvent deux assises de cellules constituant un hypoderme.

Certaines de ces cellules, appartenant à l'assise la plus interne, prennent un développement considérable en s'al-

longeant profondément à l'intérieur du tissu palissadique. Le mucilage, qui les remplit presque entièrement, est séparé du protoplasme par une mince membrane cellulosique.

Le tissu palissadique est très développé, constitué par 5 rangées d'éléments très serrés et occupant les $\frac{3}{4}$ de l'épaisseur du limbe. Il n'est interrompu que par la nervure principale. Le faisceau libéro-ligneux de cette nervure est souvent rattaché à l'épiderme inférieur par un parenchyme composé d'éléments du type palissadique.

La face inférieure est recouverte de longs poils unicellulaires enroulés sur eux-mêmes et enchevêtrés.

Genre *Chamæbatia*.

Espèce pourvue de mucilage : Chamæbatia foliolosa Benth.

L'épiderme de la feuille du *Chamæbatia foliolosa* Benth. présente quelques éléments mucilagineux qui peuvent se rencontrer isolés ou groupés.

La structure de la feuille est homogène ; les cellules palissadiques sont seulement un peu moins serrées à la partie inférieure. Elles manquent toujours en face des principales nervures.

SANGUISORBÉES.

Dans la tribu des *Sanguisorbées*, 7 genres nous ont offert des espèces pourvues de mucilage : *Agrimonia*, *Poterium*, *Margyricarpus*, *Polylepis*, *Acæna*, *Bencomia*, *Cliffortia*. Les espèces mucilagineuses sont particulièrement nombreuses dans les genres *Poterium*, *Acæna* et *Cliffortia*. Dans les *Alchemilla*, *Spenceria*, *Leucosidea* et *Brayera*, nous n'avons pas trouvé d'espèces renfermant du mucilage.

Genre *Alchemilla*.

Espèces dépourvues de mucilage : Alchemilla alpina Lin.,
A. arvensis Scop., *A. capensis* Thunb., *A. fissa* Schum.,
A. pedata Hochst , *A. vulgaris* Lin.

Toutes les espèces examinées soit par O. KRUCH, soit par nous, n'offrent pas de cellules à mucilage.

Genre *Agrimonia*.

Espèces pourvues de mucilage : Agrimonia Eupatoria Lin.,
A. repens Lin.

Espèces dépourvues de mucilage : A. agrimonioides Lin.,
A. odorata Mill.

Des deux espèces que nous avons examinées, l'*Agrimonia odorata* Mill. et l'*A. repens* Lin., la dernière seule présente des cellules mucilagineuses dans l'épiderme supérieur de la feuille. Ces cellules peuvent être isolées ou réunies par groupes de 2 ou 3.

Genre *Spenceria*.

Espèce dépourvue de mucilage : Spenceria ramalana Trimen.

Le *Spenceria ramalana* Trimen ne renferme pas de mucilage dans sa feuille dont la structure est normale.

Genre *Leucosidea*.

Espèce dépourvue de mucilage : Leucosidea sericea Eckl.
et Zeyh.

Nous n'avons pas rencontré de mucilage dans le *Leucosidea sericea* Eckl. et Zeyh.

Les deux épidermes sont composés de cellules à parois externes assez fortement épaissies ; ils sont recouverts de poils unicellulaires, généralement dressés et pointus. Ces poils sont plus nombreux à la face inférieure. Le tissu palissadique de la partie supérieure est très développé et comprend trois assises de cellules occupant les deux tiers de l'épaisseur du limbe. A la face inférieure, le tissu palissadique ne comprend qu'une rangée d'éléments. A la partie supérieure comme à la partie inférieure, ce tissu est interrompu au voisinage des principales nervures. Entre les deux parenchymes palissadiques se trouve une bande très réduite de tissu centrique.

Genre *Brayera*.

Espèce dépourvue de mucilage : Brayera anthelmintica
Kunth.

Le *Brayera anthelmintica* Kunth n'est pas mucilagineux. On rencontre sur les deux faces de la feuille de nombreux poils capités et glandulifères.

Genre *Poterium*.

Espèces pourvues de mucilage : Poterium ancistroides Desf.,
P. Duriei Spach, *P. Gaillardoti* Boiss., *P. officinale*
A. Gray, *P. polygamum* Waldst. et Kit., *P. Sanguisorba*
Lin., *P. spinosum* Lin., *P. verrucosum* Ehrenb.

Espèce dépourvue de mucilage : Poterium canadense A. Gray.

Dans le genre *Poterium*, nous avons observé les 4 espèces suivantes : *P. canadense* A. Gray, *P. Duriei* Spach, *P. spinosum* Lin., *P. verrucosum* Ehrenb.

Parmi elles, le *P. spinosum* avait déjà été étudié par O. KRUCH (1) et nos observations ne sont pas entièrement

(1) *Loc. cit.*, p. 46.

conformes à celles de cet auteur. En effet, d'après ce dernier, dans le *P. spinosum*, les cellules mucilagineuses sont réunies par groupes et font défaut au niveau de la nervure médiane. Nous avons au contraire remarqué que, dans cette espèce, le mucilage est abondant dans toutes les cellules de l'épiderme supérieur et de l'épiderme inférieur et, qu'en outre, beaucoup d'éléments épidermiques du voisinage de la nervure médiane des folioles sont mucilagineux.

Sur la face supérieure de la même espèce, on rencontre des poils capités munis d'un pied pluricellulaire.

Des trois autres espèces, deux contiennent du mucilage : les *Poterium Duriei* et *P. verrucosum*. Dans la première, quelques cellules seulement de l'épiderme supérieur sont mucilagineuses. Chez le *P. verrucosum*, le mucilage se rencontre dans les deux épidermes.

•

Genre *Margyricarpus*.

Espèces pourvues de mucilage : *Margyricarpus alatus* Gill.,
M. setosus Ruiz et Pav.

Dans les deux espèces, le mucilage abonde dans toutes les cellules de l'épiderme supérieur, sur leur paroi interne.

Chez le *M. alatus*, les cellules mucilagineuses sont plus nombreuses, dans l'épiderme inférieur, que chez le *M. setosus*. Dans les deux épidermes, elles existent même au niveau des nervures.

Genre *Polylepis*.

Espèce pourvue de mucilage : *Polylepis australis* Bitter.

Les cellules mucilagineuses sont nombreuses dans les deux épidermes. Toutefois, les cellules de l'épiderme supérieur qui correspondent à la nervure médiane ne présentent jamais de mucilage.

Genre *Acæna*.

Espèces pourvues de mucilage : *Acæna Buchanani* Hook. f.,
A. cylindristachya Ruiz et Pav., *A. inermis* Hook. f.,
A. microphylla Hook. f., *A. multifida* Hook. f., *A. myriophylla* Lindl., *A. Novæ Zelandiæ* T.Kirk, *A. ovina* A. Cunn.,
A. pinnatifida Ruiz et Pav.

Espèces dépourvues de mucilage : *Acæna adscendens* Vahl,
A. cuneata Hook. et Arn., *A. lævigata* Ait., *A. ovalifolia*
Ruiz et Pav., *A. Sanguisorbæ* Vahl, *A. splendens* Hook. et
Arn., *A. venulosa* Griseb.

Nos observations ont porté sur huit espèces : *Acæna Buchanani* Hook. f., *A. inermis* Hook. f., *A. lævigata* Ait., *A. microphylla* Hook. f., *A. myriophylla* Lindl., *A. Novæ Zelandiæ* T. Kirk, *A. pinnatifida* Ruiz et Pav., *A. Sanguisorbæ* Vahl.

Deux espèces seulement, les *A. lævigata* et *A. Sanguisorbæ* ne sont pas mucilagineuses. Les autres renferment un abondant mucilage, en particulier dans l'épiderme supérieur.

Les cellules épidermiques de la face supérieure qui se trouvent au niveau des nervures interrompant le mésophylle, ne sont pas mucilagineuses.

Le mucilage occupe généralement la partie la plus interne de la cellule épidermique. Cependant, dans les *A. Novæ Zelandiæ* et *A. Buchanani*, on trouve des cellules qui possèdent deux couches de mucilage : l'une dans la partie inférieure et l'autre dans la partie supérieure.

La structure de la feuille est bifaciale.

Chez toutes les espèces, on trouve de nombreux cristaux et mâcles d'oxalate de calcium contenus dans des cellules spéciales, à membranes cellulósiques épaissies, et localisées principalement au-dessus des faisceaux libéro-ligneux.

Les *Acœna pinnatifida*, *A. Sanguisorbæ* et *A. myriophylla* présentent de longs poils unicellulaires.

Genre *Bencomia*.

Espèce pourvue de mucilage : *Bencomia Moquiniana* Webb et Berth.

Dans le *Bencomia Moquiniana* Webb et Berth., les deux épidermes renferment du mucilage. Ce dernier se rencontre surtout dans des cellules groupées par 2 ou 3, de chaque côté des nervures.

Genre *Cliffortia*.

Espèces pourvues de mucilage : *Cliffortia cuneata* Dryand., *Cl. falcata* Lin., *Cl. ferruginea* Lin., *Cl. graminea* Lin., *Cl. ilicifolia* Lin., *Cl. juniperina* Lin., *Cl. obcordata* Lin., *Cl. octandra* Cham., *Cl. ternata* Lin.

Espèces dépourvues de mucilage : *Cl. crenata* Lin., *Cl. polygonifolia* Lin.

Les 4 espèces que nous avons examinées, *Cliffortia cuneata* Dryand., *Cl. juniperina* Lin., *Cl. octandra* Cham., *Cl. polygonifolia* Lin., sont mucilagineuses, à l'exception de la dernière.

Dans le *Cl. juniperina*, la section transversale de la feuille est circulaire. Les deux épidermes sont formés de cellules semblables et presque toutes mucilagineuses.

Le *Cl. cuneata* présente également du mucilage dans les deux épidermes, mais les cellules épidermiques de la face inférieure sont plus petites que celles de l'épiderme supérieur. La structure de la feuille est sensiblement homogène. A peine distingue-t-on, par endroits, une étroite bande de tissu centrique resserrée entre le tissu palissadique de chacune des faces du limbe.

Dans le *Cl. octandra*, le mucilage se trouve dans la plupart des cellules de l'épiderme supérieur, mais assez rarement dans celles de l'épiderme inférieur. La structure de la feuille est bifaciale.

Enfin, chez le *Cl. polygonifolia*, où le mucilage fait défaut, la structure du limbe tend à être homogène et on ne rencontre guère que des éléments du type palissadique.

Dans le *Cl. obcordata*, d'après O. KRUCH, toutes les cellules épidermiques de la face supérieure et celles de la face inférieure, sauf les cellules stomatiques et les cellules voisines, sont mucilagineuses.

ROSÉES.

L'unique genre de la tribu des Rosées, le genre *Rosa*, est mucilagineux.

Genre Rosa.

Espèces mucilagineuses: *Rosa abyssinica* R.Br., *R. arvensis* Huds., *R. Banksiæ* R. Br., *R. dumetorum* Thuill., *R. Fedtschenkoana* Regel var. *lageniformis*, *R. graveolens* Gren. et Godr., *R. indica* Lin., *R. lucida* Ehrh., *R. moschata* Herrm., *R. multiflora* Thunb., *R. Pissardi* Carr., *R. sempervirens* Lin.

Nos observations ont porté sur 9 espèces : *R. arvensis* Huds., *R. Banksiæ* R. Br., *R. graveolens* Gren. et Godr., *R. indica* Lin., *R. lucida* Ehrh., *R. Pissardi* Carr., *R. sempervirens* Lin., chez lesquelles nous avons constaté la présence de mucilage.

Dans les *R. Banksiæ* et *R. sempervirens*, l'épiderme supérieur seulement nous a paru mucilagineux.

Chez les autres espèces, le mucilage existe dans les deux

épidermes, mais en quantité beaucoup moindre dans l'épiderme inférieur.

Toutes les cellules du *R. sempervirens*, sauf celles correspondant aux nervures qui interrompent le tissu palissadique, sont mucilagineuses. Dans les autres espèces, les éléments à mucilage se rencontrent isolés ou par groupes de deux ou trois.

La structure de la feuille est bifaciale.

Dans les *R. lucida* et *R. arvensis*, le péricycle des fortes nervures est complètement sclérifié.

NEURADÉES.

La tribu des *Neuradées* comprend deux genres : *Grielum* et *Neurada*.

Nous avons étudié le premier et O. KRUCH (1), avant nous, avait examiné le second.

Ces deux genres présentent le fait curieux de ne pas offrir de mucilage dans leurs épidermes mais dans l'endoderme des nervures.

Genre *Grielum*.

Espèces pourvues de mucilage: *Grielum humifusum* Thunb.,
G. tenuifolium Lin.

Dans les deux espèces, *Grielum humifusum* Thunb., et *G. tenuifolium* Lin., la structure de la feuille est homogène et les épidermes sont dépourvus de mucilage. Mais il est digne de remarque que les cellules endodermiques, toutes très développées au pourtour de chaque faisceau, sont la plupart gorgées de mucilage. Quelques-unes renferment une macle d'oxalate de calcium (fig. 3).

(1) *Loc. cit.*, p. 47.

Chez le *G. tenuifolium*, on rencontre sur les deux faces de longs poils unicellulaires enroulés.



FIG. 3. — *Grielum humifusum*. — La coupe transversale du limbe intéresse l'une des nervures. Au voisinage des trachées, les cellules endodermiques sont remplies de mucilage. Gr. : 325.

Genre *Neurada*.

Espèce pourvue de mucilage : Neurada procumbens Lin.

Les observations de O. KRUCH concernant le mucilage sont, pour le *Neurada procumbens* Lin., les mêmes que les nôtres pour le genre *Grielum*.

PIRÉES.

12 genres ont été examinés dans la tribu des *Pirées* : *Cotoneaster*, *Osteomeles*, *Docynia*, *Pirus*, *Raphiolepis*, *Cratægus*, *Eriobotrya*, *Photinia*, *Amelanchier*, *Stranvaesia*, *Mespilus* et *Chamæmeles*.

Seuls, les 2 genres *Mespilus* et *Stranvaesia* sont dépourvus de mucilage.

Genre *Cotoneaster*.

Espèces pourvues de mucilage : *Cotoneaster acuminata* Lindl., *C. angustifolia* Franch., *C. bullata* Boiss., *C. buxifolia* Wall., *C. Fontanesii* Spach. *C. granatensis* Boiss., *C. horizontalis* Dene., *C. Francheti* Boiss., *C. frigida* Wall., *C. integerrima* Med., *C. microphylla* Wall., *C. multiflora* Bunge, *C. nebrodensis* Nym., *C. nummularia* Fisch. et Mey., *C. pannosa* Franch., *C. rotundifolia* Wall., *C. serpulata* Lin., *C. Simonsii* Baker, *C. thymifolia* Baker, *C. villosa* DC., *C. uniflora* Bunge.

Dans les 12 espèces que nous avons examinées (*C. acuminata* Lindl., *C. angustifolia* Franch., *C. bullata* Boiss., *C. buxifolia* Wall., *C. Francheti* Boiss., *C. frigida* Wall., *C. horizontalis* Dene., *C. multiflora* Bunge, *C. pannosa* Franch., *C. rotundifolia* Wall., *C. Simonsii* Baker, *C. thymifolia* Baker), nous avons constaté, dans les deux épidermes, la présence de mucilage, mais en moins grande abondance dans l'épiderme inférieur (fig. 4).

Chez les *Cotoneaster horizontalis* (fig. 14), *C. bullata* et *C. Francheti*, certaines cellules de l'épiderme supérieur présentent deux couches de mucilage, l'une dans leur partie interne, l'autre dans leur partie externe. Le protoplasme occupe alors le milieu de la cavité cellulaire et se trouve séparé des couches mucilagineuses par des cloisons celluloses.

Les cellules de l'épiderme inférieur, de grandeur très inégale, sont aussi, pour la plupart, pourvues de mucilage sur leur paroi interne.

Dans toutes les espèces, les cellules de l'épiderme supérieur qui se trouvent au niveau des nervures, ne sont jamais mucilagineuses.

Le tissu palissadique se compose de deux assises d'éléments généralement interrompues en face des principales nervures.

Cependant, dans le *C. horizontalis*, le tissu palissadique est continu.

Chez les *C. buxifolia*, *C. acuminata*, *C. frigida*, *C. rotundifolia*, *C. thymifolia*, *C. angustifolia* (fig. 13), l'épiderme inférieur est papilleux.

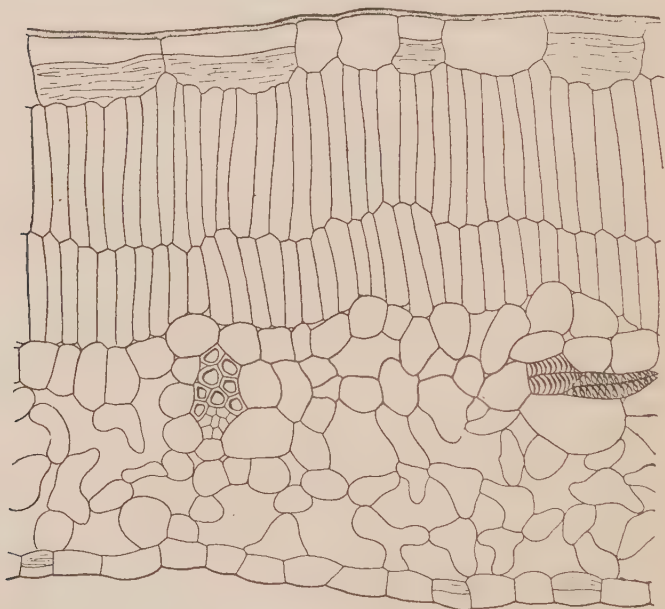


FIG. 4. — *Cotoneaster multiflora*. — Le mucilage est surtout abondant dans l'épiderme supérieur, dont les cellules sont beaucoup plus développées que celles de l'épiderme inférieur. Gr. : 300.

La face inférieure du *C. Francheti* présente de longs poils unicellulaires enroulés.

Chez toutes les espèces, le péri-cycle est très développé dans la partie inférieure et entièrement sclérifié.

L'oxalate de calcium qui se rencontre dans toutes les espèces, se présente dans le *C. angustifolia* (fig. 5) sous

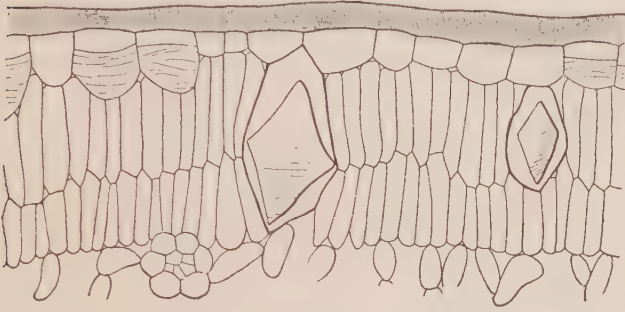


FIG. 5. — *Cotoneaster angustifolia*. — Coupe transversale de la face supérieure du limbe. L'oxalate de calcium occupe de grandes cellules incluses dans le tissu palissadique. Gr. : 325.

forme d'énormes cristaux occupant de grandes cellules plus ou moins incluses dans le tissu palissadique.

Genre *Osteomeles*.

Espèce pourvue de mucilage : Osteomeles anthyllidifolia Lindl.

Dans l'*Osteomeles anthyllidifolia* Lindl., les cellules de l'épiderme supérieur, sauf celles qui correspondent aux fortes nervures, bien qu'il y ait du tissu palissadique dans cette région, sont abondamment pourvues de mucilage. La plupart ont une forme allongée et plus ou moins conique à la base (fig. 6).

Les éléments à mucilage sont beaucoup moins nombreux dans l'épiderme inférieur et sensiblement isodiamétriques. Les faisceaux libéro-ligneux présentent à leur partie infé-

rière un péricycle très développé et formé d'éléments scléreux.

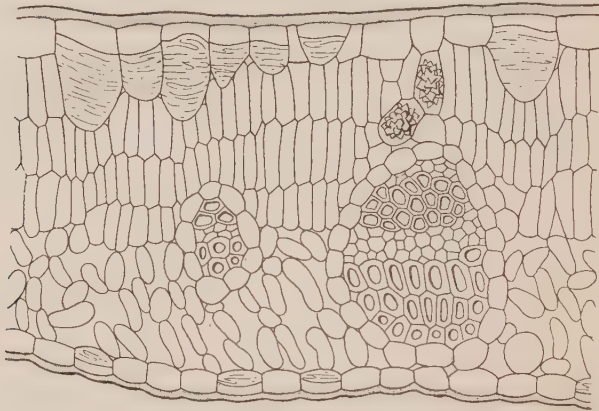


FIG. 6. — *Osteomeles anthyllidifolia*. — Le mucilage existe dans les deux épidermes, mais surtout dans l'épiderme supérieur dont les cellules mucilagineuses sont généralement très développées. Gr. : 325.

Genre *Cydonia*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Cydonia sinensis* Thou.

Les *C. japonica* Pers. (*Pirus japonica* Thunb.), et *C. vulgaris* Pers. (*P. Cydonia* Lin.) seront étudiés dans le genre *Pirus*.

Genre *Docynia*.

Espèce pourvue de mucilage : *Docynia indica* Dene.

Chez le *Docynia indica* Dene, nous n'avons constaté la présence de mucilage que dans quelques cellules de l'épiderme supérieur.

Genre *Pirus*.

Espèces pourvues de mucilage : *Pirus amygdaliformis* Vill., *P. arbutifolia* Lin., *P. Aria* Ehrb., *P. Aucuparia* Ehrb., *P. communis* Lin., *P. cordata* Desv., *P. Cydonia* Lin., *P.*

elæagrifolia Pall., *P. hybrida* Lin., *P. intermedia* Ehrb.,
P. japonica Thunb., *P. longipes* Coss. et Dur., *P. Pashia*
 Buch. Ham., *P. pinnatifida* Ehrb., *P. rotundifolia* Mœnch,
P. spectabilis Ait., *P. syriaca* Boiss., *P. torminalis* Ehrb.

Espèces dépourvues de mucilage : *Pirus baccata* Lin.,
P. Malus Lin.

Dans le genre, *Pirus* nos observations ont porté sur 11
 espèces : *P. amygdaliformis* Vill., *P. communis* Lin.,

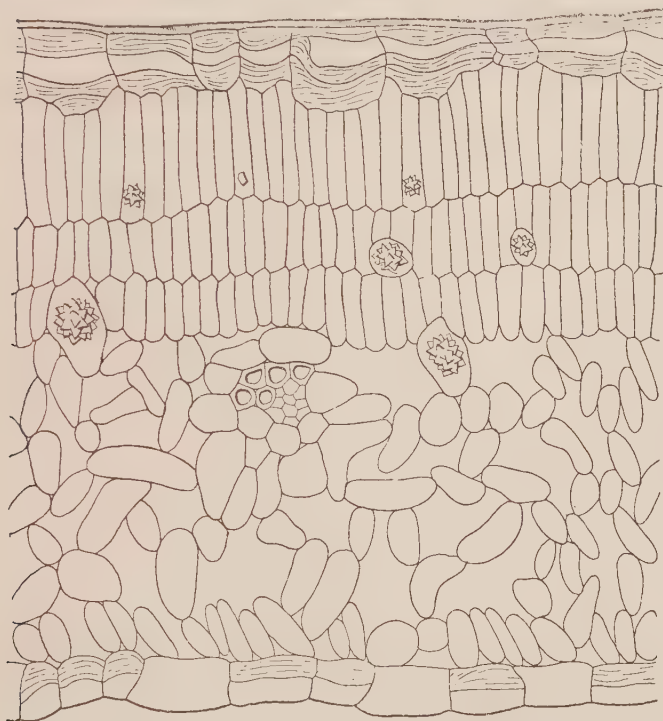


FIG. 7. — *Pirus communis*. — Certaines cellules de l'épiderme
 supérieur possèdent sur leur face interne deux couches de muci-
 lage séparées par une cloison de cellulose. Gr. : 325.

P. cordata Desv., *P. Cydonia* Lin., *P. elæagrifolia*
 Pall., *P. japonica* Thunb., *P. longipes* Coss. et Dur.,

P. Malus Lin., *P. Pashia* Buch. Ham., *P. rotundifolia* Moench, *P. spectabilis* Ait. Parmi ces espèces, seul, le *P. Malus*, ainsi que l'avait signalé RADLKOFER (1), n'est pas mucilagineux.

En ce qui concerne les autres espèces, les résultats de nos observations diffèrent sensiblement de ceux de O. KRUCH (2). Cet auteur, en effet, n'a jamais observé la présence de mucilage dans l'épiderme de la face inférieure, tandis que nous l'avons remarquée dans toutes les espèces. De plus, nous avons constaté la présence d'éléments mucilagineux même au niveau des principales nervures.

Dans ce genre, le mucilage occupe généralement les faces interne et externe de la cellule épidermique.

Quelquefois même une nouvelle couche de mucilage vient se déposer sur la couche primitive (fig. 7), dont elle demeure séparée par une cloison de cellulose.

La cavité cellulaire occupée par le protoplasme est toujours très réduite.

La structure de la feuille est bifaciale et le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est toujours sclérifié.

Genre *Raphiolepis*.

Espèces pourvues de mucilage: *Raphiolepis indica* Lindl.,
R. japonica Sieb. et Zucc., *R. ovata* Briot.

Nous avons examiné, dans ce genre, les *R. indica* Lindl. et *R. ovata* Briot.

Chez le *R. indica* (fig. 8), les cellules de l'épiderme supérieur possèdent une cuticule très épaisse. La plupart sont fortement allongées en forme de cône dans le tissu palissadique et sont presque entièrement remplies de mucilage.

En face des principales nervures, les éléments mucila-

(1) *Monogr. d. Sapindaceen-Gattung Serjania*, p. 104.

(2) *Loc. cit.*, p. 49.

gineux ne sont plus épidermiques, mais appartiennent au tissu qui interrompt à cet endroit les éléments palissadiques.

A la face inférieure, les cellules mucilagineuses sont localisées dans la partie de l'épiderme correspondant aux bords latéraux des nervures et la couche de mucilage est toujours beaucoup moins épaisse que dans les cellules de la face supérieure.

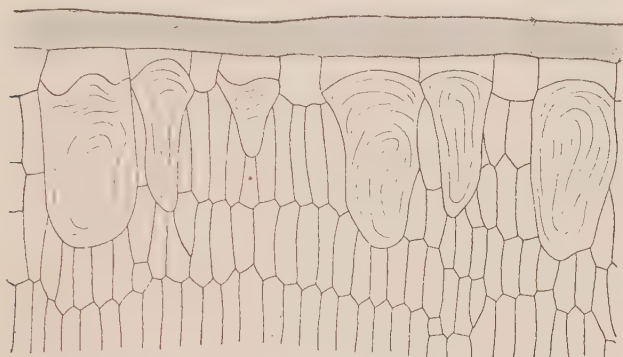


FIG. 8. — *Raphiolepis indica*. — Les cellules de l'épiderme supérieur, pourvues d'une cuticule très épaisse, sont la plupart très développées et remplies presque complètement de mucilage. Gr. : 325.

La structure de la feuille du *R. ovata* (fig. 12) offre sensiblement les mêmes particularités que celle du *R. indica*.

Cependant nous avons remarqué que la partie de l'épiderme supérieur correspondant aux bords latéraux des petites nervures ne présente pas d'éléments mucilagineux. A cet endroit le mucilage se trouve localisé dans de grandes cellules hypodermiques de forme conique. Ces cellules sont souvent cristallifères et leurs cristaux peuvent se rencontrer, soit dans la cavité cellulaire réservée au protoplasme, soit dans les couches mucilagineuses.

Dans les deux espèces, le péricycle des nervures principales est presque entièrement sclérifié.

Genre *Cratægus*.

Espèces pourvues de mucilage : *Cratægus æstivalis* Torr. et Gray, *C. ambigua* Becker, *C. Azarolus* Lin., *C. crenulata* Roxb., *C. Crus-galli* Lin., *C. flava* Ait., *C. floribunda* C. Koch, *C. grandiflora* C. Koch, *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. Oxyacantha* Lin., *C. sanguinea* Pall., *C. spathulata* Michx., *C. tanacetifolia* Pers., *C. tomentosa* Lin., *C. turbinata* Pursh.

Dans le genre *Cratægus*, nos observations ont porté sur 9 espèces : *C. æstivalis* Torr. et Gray, *C. ambigua*

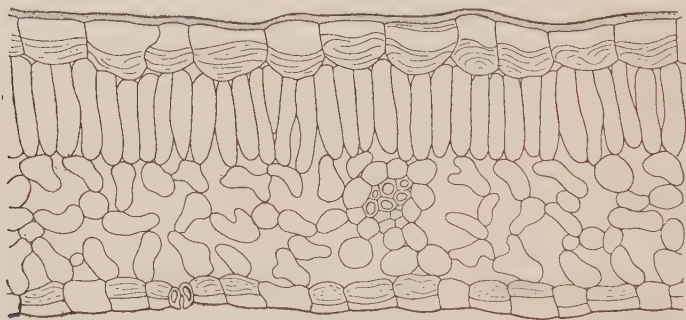


FIG. 9. — *Cratægus tomentosa*. — Le mucilage se rencontre dans les deux épidermes, mais rarement sur la face externe de la cellule. Gr. : 325.

Becker, *C. flava* Ait., *C. grandiflora* C. Koch, *C. nigra* Waldst. et Kit., *C. sanguinea* Pall., *C. spathulata* Michx., *C. tanacetifolia* Pers., *C. tomentosa* Lin. Toutes ces espèces présentent du mucilage dans les deux épidermes, le plus généralement sur la partie interne de la cellule (fig. 9).

Les éléments mucilagineux peuvent même se rencontrer au niveau des nervures interrompant le mésophylle, mais alors ils n'appartiennent pas forcément à l'épiderme ; on peut les rencontrer dans la deuxième ou troisième assise

de cellules qui, à cet endroit, rattachent la nervure à l'épiderme supérieur.

La structure de la feuille est toujours bifaciale et le pérycycle des nervures principales est sclérifié.

Genre *Eriobotrya*.

Espèce pourvue de mucilage : *Eriobotrya japonica* Lindl.

L'*Eriobotrya japonica* Lindl. (fig. 10) présente un épiderme supérieur formé de cellules à parois externes

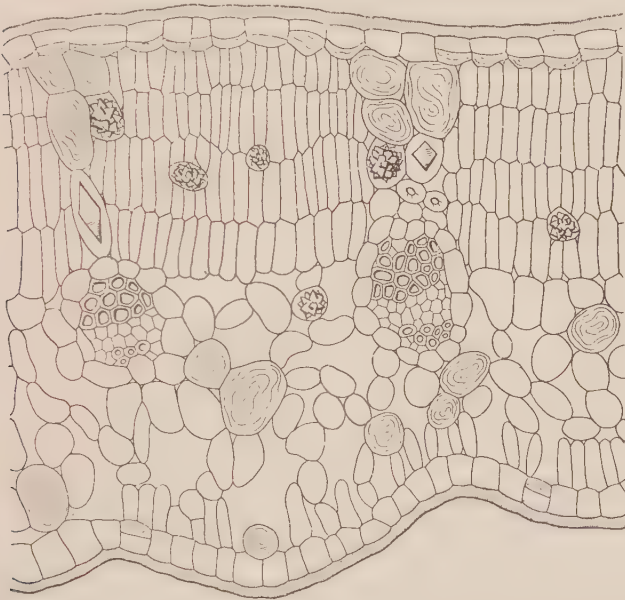


FIG. 10. — *Eriobotrya japonica*. — Indépendamment du mucilage épidermique, il existe du mucilage dans de nombreuses cellules du tissu lacuneux, et dans les cellules de la face supérieure du limbe, voisines des faisceaux libéro-ligneux. Gr. : 300.

épaissies et cutinisées, et presque toutes pourvues de mucilage. Les éléments de l'épiderme inférieur sont sensiblement de même grandeur que ceux de l'épiderme supérieur, mais quelques-uns seulement sont mucilagineux.

Sous l'épiderme supérieur, au voisinage des petites nervures, se trouvent des groupes de trois ou quatre cellules qui interrompent le tissu palissadique et sont abondamment pourvues de mucilage. Des éléments mucilagineux, de forme arrondie, se rencontrent également disséminés dans le tissu lacuneux.

Dans les cellules épidermiques, le mucilage se trouve, comme chez les autres Rosacées, isolé du protoplasme par une cloison cellulosique.

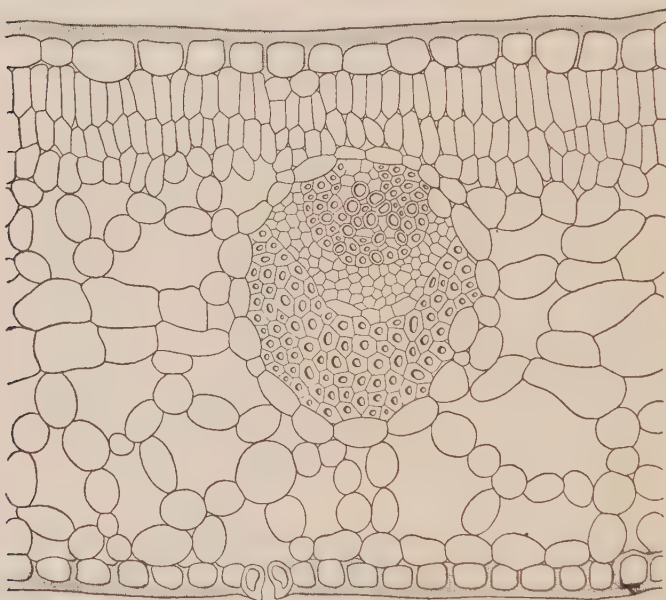


FIG. 11. — *Photinia serrulata*. — Les cellules épidermiques sont totalement dépourvues de mucilage. Le péricycle des faisceaux libéro-ligneux est excessivement développé et fortement sclérifié. Gr. : 300.

Genre *Photinia*.

Espèces pourvues de mucilage : *Photinia glabra* Deene, *Ph. Lindleyana* Wight et Arn.

Espèces dépourvues de mucilage : *Ph. Benthamiana* Hance
Ph. serrulata Lindl., *Ph. variabilis* Hemsl., *Ph. villosa*
D C.

Les 3 espèces que nous avons étudiées, *Photinia Benthamiana* Hance, *Ph. serrulata* Lindl., *Ph. variabilis* Hemsl., sont dépourvues de mucilage.

La structure de la feuille est bifaciale. Chez le *Ph. serrulata* (fig. 41), le péricycle des nervures est excessivement développé à sa partie inférieure et composé d'éléments scléreux.

Dans le *Ph. variabilis*, les cellules endodermiques ont leurs parois également sclérifiées.

Genre *Amelanchier*.

Espèce pourvue de mucilage : *Amelanchier vulgaris* Mœnch.

Espèces dépourvues de mucilage : *Amelanchier alnifolia*
Nutt., *A. canadensis* L. (Torr. et Gray).

L'*Amelanchier alnifolia* Nutt., que nous avons étudié, ne présente pas de mucilage. La structure de la feuille est bifaciale et n'offre aucun caractère particulier.

Genre *Stranvaesia*.

Espèce dépourvue de mucilage : *Stranvaesia glaucescens*
Lindl.

L'espèce que nous avons étudiée dans ce genre, le *Stranvaesia glaucescens* Lindl., ne présente pas de mucilage. Les épidermes supérieur et inférieur sont formés de cellules à parois externes épaissies et cutinisées. Sous l'épiderme inférieur, incluses dans le tissu palissadique, se trouvent de très grandes cellules contenant d'énormes

cristaux d'oxalate de calcium. Le péricycle des nervures est sclérifié.

Genre Mespilus

Espèces dépourvues de mucilage : Mespilus Pyracantha Lin.,
M. germanica Lin.

Les deux espèces, *Mespilus Pyracantha* Lin. et *M. germanica* Lin., qui avaient été examinées avant nous par O. KRUCH, ne sont pas mucilagineuses.

Genre Chamæmeles.

Espèce pourvue de mucilage : Chamæmeles coriacea Lindl.

Chez le *Chamæmeles coriacea* Lindl., les cellules de l'épiderme supérieur et celles de l'épiderme inférieur ont leurs parois externes fortement épaissies. On rencontre dans l'épiderme supérieur quelques éléments à mucilage.

CHAPITRE III.

Répartition et Morphologie des cellules à mucilage. — Rôle du mucilage.

Répartition. — Les observations relatées dans le chapitre précédent montrent combien sont nombreuses, chez les Rosacées, les espèces pourvues de mucilage dans leur limbe foliaire. Parmi les espèces qui ont été étudiées, soit par O. KRUCH, soit par nous, et se rapportant à 68 genres sur 90 environ que comprend la famille, nous avons constaté, en effet, que le mucilage ne fait défaut que dans les représentants de 25 genres.

Dans certains genres (*Chrysobalanus*, *Hirtella*, *Exochorda*, *Rosa*, *Cotoneaster*, *Raphiolepis*, *Crataegus*, etc.), toutes les espèces sont mucilagineuses ; chez d'autres, au contraire (*Prunus*, *Spiræa*, *Fragaria*, *Potentilla*, *Agri-monia*, *Acæna*, *Photinia*, etc.), les unes sont pourvues de mucilage alors que d'autres n'en possèdent pas.

Chez les *Rubus*, le *R. Chamæmorus* Lin. s'est montré seul mucilagineux tandis qu'une vingtaine d'autres espèces ne le sont pas. Inversement, dans les *Poterium*, le *P. canadense* A. Gray est la seule espèce dépourvue de mucilage sur une dizaine qui ont été observées à cet égard. Parmi les *Cliffortia*, les espèces privées de mucilage constituent aussi l'exception. De même, chez les *Pirus*, deux

espèces seulement (*P. baccata* Lin. et *P. Malus* Lin.), dans une série d'une vingtaine, n'en possèdent pas.

La tribu des Pirées est celle qui comprend le plus grand nombre de genres et d'espèces à mucilage. Viennent ensuite, par ordre d'importance, les Sanguisorbées, les Potentillées, les Quillajées et les Spiréées.

Dans le limbe des Rosacées, le mucilage ne se rencontre, pour ainsi dire, que dans les cellules épidermiques. Cette règle ne comporte que fort peu d'exceptions que nous allons considérer tout d'abord avant d'envisager, dans ses détails, le cas le plus général.

Chez les Neuradées, petite tribu qui ne comprend que les genres *Neurada* et *Grielum*, O. KRUCH avait signalé, avant nous, l'absence totale de mucilage dans les cellules épidermiques du *Neurada procumbens* Lin., mais il avait observé que les faisceaux des nervures sont entourés, jusque dans leurs ramifications les plus extrêmes, d'une gaine de cellules mucilagineuses. Nous avons constaté dans les *Grielum* (*G. humifusum* Thunb. et *G. tenuifolium* Lin.) une semblable répartition du mucilage. Les cellules endodermiques qui enveloppent chaque faisceau sont très développées, chez ces espèces, et gorgées, pour la plupart, d'un abondant mucilage (fig. 3).

La présence de mucilage dans la gaine endodermique des faisceaux foliaires de ces plantes ne se rencontre chez aucune autre Rosacée. A cet égard, les espèces de la tribu des Neuradées constituent donc, dans cette famille, un groupe tout à fait spécial, et très limité d'ailleurs, puisqu'on ne connaît actuellement qu'une seule espèce dans le genre *Neurada* et quatre dans le genre *Grielum*. Toutes ces espèces offrent encore le caractère commun de posséder un mésophylle homogène.

Chez les Potentillées, le *Cercocarpus parvifolius* Nutt. est également dépourvu de mucilage dans les cellules épidermiques proprement dites. Mais, sur la face supé-

rieure du limbe, dans l'assise sous-épidermique, très nettement distincte du tissu palissadique sous-jacent, certaines cellules possèdent, au voisinage de leur paroi interne, un dépôt plus ou moins épais de mucilage. Pourvues ou non de mucilage, les cellules de cet hypoderme ont toutes conservé les mêmes dimensions et ne diffèrent guère, par leur aspect, de celles de l'épiderme.

Parmi les Quillajées, l'*Euphronia hirtelloides* Mart., et dans les Potentillées, les *Cowania plicata* D. Don et *C. maxima* D. Don, et le *Purshia tridentata* DC. (fig. 2), sont des espèces dont le mucilage est très abondant, mais uniquement localisé dans certaines cellules appartenant à la seconde assise sous-épidermique de la face supérieure de la feuille. Les cellules à mucilage acquièrent, dans ces espèces, un développement considérable, et plongent plus ou moins profondément à l'intérieur du tissu palissadique.

Dans certaines espèces, le mucilage, tout en se rencontrant en dehors de l'épiderme, existe cependant dans les cellules épidermiques elles-mêmes. C'est ainsi que dans l'*Eriobotrya japonica* Lindl. (fig. 10), on peut l'observer à la fois dans l'épiderme, sur les côtés des nervures au voisinage du tissu palissadique et même dans le tissu lacuneux.

Chez les *Cratægus*, les éléments mucilagineux peuvent se remarquer au voisinage des nervures, non seulement dans les cellules épidermiques, mais aussi dans la deuxième ou troisième assise de cellules qui séparent le faisceau libéro-ligneux de l'épiderme supérieur.

Les cellules épidermiques, et, en particulier, celles de l'épiderme supérieur, sont très développées chez les *Raphiolepis* (fig. 8) et pourvues d'un abondant mucilage à la façon de celles des *Euphronia*, *Cowania* et *Purshia* que nous avons signalées précédemment, mais les éléments épidermiques qui correspondent aux nervures ne sont pas

mucilagineux. Dans cette région, le mucilage est localisé dans des cellules, souvent cristallifères, constituant un tissu spécial entre le faisceau et l'épiderme des deux faces foliaires. Sur les bords de la feuille, dans les *Raphiolepis indica* Lindl. et *R. japonica* Sieb. et Zucc., et aussi dans la partie de l'épiderme supérieur correspondant aux bords latéraux des petites nervures chez le *R. ovata* Briot, ce n'est pas non plus dans l'épiderme, mais dans de grandes cellules hypodermiques, de forme conique, qu'est renfermé le mucilage (fig. 12).

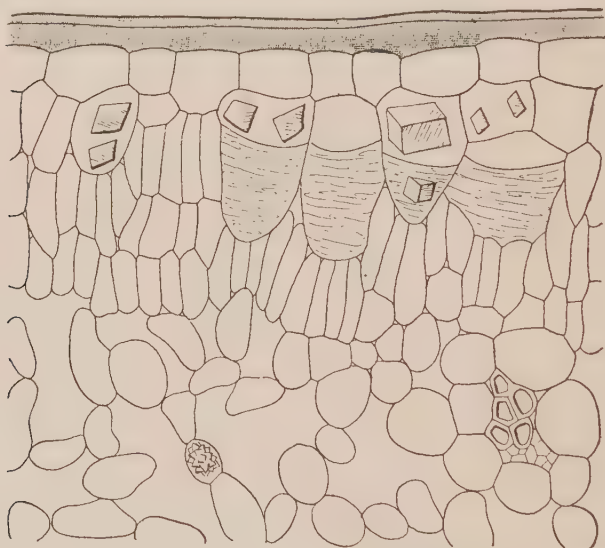


FIG. 12. — *Raphiolepis ovata*. — Au voisinage des petites nervures, le mucilage ne se trouve pas dans l'épiderme, mais dans de grandes cellules hypodermiques souvent cristallifères. Gr. : 325.

A part les quelques exceptions que nous venons de mentionner, c'est uniquement dans les cellules épidermiques que se trouve le mucilage dans la feuille des Rosacées.

Quelle est la répartition de ce mucilage dans les cellules de l'épiderme ?

Deux cas sont à considérer suivant que, dans les espèces mucilagineuses, le mucilage existe sur les deux faces du limbe, ou seulement dans l'épiderme supérieur.

Mucilage dans les deux épidermes.— Ce cas semble être le plus fréquent. Il est constant, par exemple, pour toutes les espèces des genres *Crataegus*, *Cotoneaster*, *Raphiolepis*, *Acæna*, et, contrairement aux observations de O. KRUCH qui ne mentionne le mucilage chez les *Pirus* que dans l'épiderme supérieur, nous avons toujours rencontré cette substance dans les deux épidermes chez toutes les espèces de ce genre que nous avons étudiées.

Si le mucilage existe dans les deux épidermes, il est de règle, en tout cas, qu'il soit moins abondant dans les cellules de l'épiderme inférieur. Exceptionnellement, nous l'avons observé en quantité notable dans l'épiderme inférieur des *Potaninia*, *Chamærhodos*, *Polylepis* et *Poterium spinosum* Lin.

Mucilage dans l'épiderme supérieur seul. — Les espèces mucilagineuses des genres *Hirtella*, *Kerria*, *Cercocarpus*, *Fragaria*, *Agrimonia*, *Chamæmeles*, *Chamæbatia*, *Docynia* font partie de ce groupe.

Pour beaucoup de genres, certaines espèces rentrent dans la première catégorie alors que d'autres trouvent leur place dans la seconde. Nous voyons ainsi, par exemple, quelques Potentilles (*Potentilla Buccoana* Clem., *P. collina* Wibel, *P. reptans* Lin., *P. splendens* Ram.), les *Rosa Banksiæ* R. Br. et *R. sempervirens* Lin., le *Poterium Duræi* Spach, et, d'après O. KRUCH, les *Cliffortia ternata* Lin. et *C. graminea* Lin., n'offrir de mucilage que dans leur épiderme supérieur alors que la plupart des Potentilles et des Roses, les *Poterium spinosum* Lin. et

P. verrucosum Ehrenb., les *Cliffortia falcata* Lin., *C. obcordata* Lin., *C. juniperina* Lin., etc., en possèdent dans leurs deux épidermes.

A. — Epiderme supérieur.

La répartition du mucilage dans l'épiderme supérieur peut offrir quelques variations.

I. — Il est rare que toutes les cellules soient, sans exception, pourvues de mucilage. O. KRUCH avait cependant constaté ce fait et nous avons pu le vérifier, à notre tour, dans les petites folioles des *Margyricarpus setosus* Ruiz et Pav. et *M. alatus* Gill. Même au voisinage des nervures, les cellules épidermiques sont mucilagineuses. Les cellules épidermiques de l'épiderme supérieur sont également toutes pourvues de mucilage dans le *Cliffortia obcordata* Lin., d'après O. KRUCH, et dans le *Poterium spinosum* Lin., d'après nos propres observations.

II. — Un second cas nous est offert par les espèces pourvues de mucilage dans toutes leurs cellules épidermiques, sauf dans les régions qui correspondent aux nervures. Comme exemples de ce type on peut citer les *Exochorda*, d'après O. KRUCH, auxquels nous ajouterons : *Acæna multifida* Hook. f., *A. cylindristachya* Ruiz et Pav. et *Poterium ancestroides* Desf.

III. — Enfin, le plus généralement, un plus ou moins grand nombre seulement de cellules sont mucilagineuses. Tantôt ces cellules constituent la majorité ; tantôt, au contraire, elles forment la minorité ou elles sont même fort rares.

A part quelques exceptions, on peut dire que, d'une façon générale, les cellules épidermiques sont dépourvues de mucilage dans les régions qui confinent aux nervures, et que le mucilage est localisé dans les cellules qui recou-

vrent le tissu palissadique. Ce n'est toutefois pas l'absence habituelle de ce tissu en palissade au voisinage des nervures qui règle le manque de mucilage dans l'épiderme ; car, dans certains cas (*Osteomeles*, *Grangeria*, etc.), il y a du tissu palissadique en face des nervures et cependant pas de cellules mucilagineuses en cet endroit.

B. — Epiderme inférieur.

Le mucilage est généralement moins abondant dans l'épiderme inférieur. Nous avons dit précédemment que ce n'est qu'exceptionnellement qu'on le rencontre en quantité notable dans cet épiderme. Comme pour l'épiderme supérieur, il est également rare que le mucilage existe dans les cellules épidermiques voisines des nervures.

Forme des cellules à mucilage. — Le parenchyme du limbe étant, comme nous l'avons vu, très rarement homogène, mais le plus souvent hétérogène ou bifacial, il s'ensuit que l'épiderme de la face supérieure offre, presque toujours, un aspect différent de celui de l'épiderme inférieur. Ses cellules sont généralement plus grandes et pourvues d'une plus épaisse cuticule. De là résulte tout naturellement une différence plus ou moins marquée, dans une espèce donnée, entre les cellules à mucilage de l'épiderme inférieur, et aussi entre les cellules à mucilage et celles qui ne le sont pas.

A. — Cellules à mucilage de la face supérieure du limbe comparées à celles de la face inférieure.

I. — Que le parenchyme soit homogène ou hétérogène, il n'y a, parmi les espèces mucilagineuses, que fort peu de cas où les deux épidermes soient constitués d'éléments analogues. On peut noter cependant le *Chamaerhodos*

erecta Bunge, l'*Adenostoma sparsifolium* Torr. et le *Cliffortia juniperina* Lin., chez lesquels le mucilage est très répandu aussi bien dans l'épiderme supérieur que dans l'épiderme inférieur, et dans des cellules qui ne se différencient en aucune façon des cellules ordinaires.

Chez l'*Eriobotrya japonica* Lindl. (fig. 10), les éléments de l'épiderme inférieur offrent sensiblement le même développement que ceux de l'épiderme supérieur, mais fort peu sont mucilagineux.

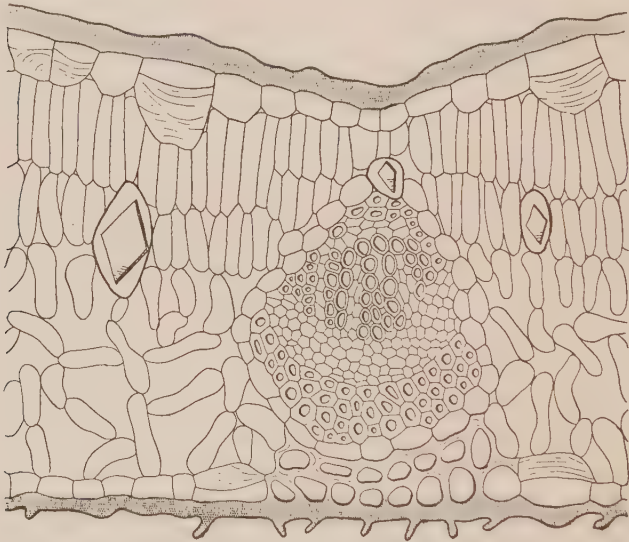


FIG. 13. — *Cotoneaster angustifolia*. — Les cellules à mucilage de l'épiderme supérieur sont plus développées que celles de l'épiderme inférieur. Gr.: 325.

II. — Dans la grande majorité des cas, les cellules à mucilage de l'épiderme supérieur sont, au point de vue de leur dimension, très nettement distinctes de celles de l'épiderme inférieur. Les *Exochorda Alberti* Regel (fig. 1), divers *Cotoneaster* (fig. 4, 13, 14), l'*Osteomeles anthyllifolia* Lindl. (fig. 6), les *Pirus* (fig. 7), les *Cratægus* (fig. 9), en fournissent des exemples.

Les cellules mucilagineuses de la face supérieure du limbe peuvent en outre offrir une forme toute différente de celle que présentent les cellules à mucilage de l'épiderme inférieur. Dans l'*Osteomeles anthyllidifolia* Lindl. (fig. 6), par exemple, et surtout dans le *Raphiolepis indica* Lindl. (fig. 8) et les *Hirtella glandulosa* Spreng. et *H. americana* Lin., on voit ces cellules pénétrer fortement, souvent en forme de cône, à l'intérieur du tissu palissadique.

C'est de ce dernier type que se rapprochent, au point de vue de leur forme, les grandes cellules mucilagineuses de l'hypoderme du *Raphiolepis ovata* Briot (fig. 12) et celles de la deuxième assise sous-épidermique des *Purshia* (fig. 2), *Cowania* et *Euphronia*.

B. — Structure des cellules à mucilage comparée à celle des cellules ordinaires.

Dans l'épiderme inférieur, la différence n'est, le plus souvent, que peu marquée entre les cellules mucilagineuses et celles qui ne le sont pas. Dans l'épiderme supérieur, au contraire, les cellules pourvues de mucilage acquièrent généralement des dimensions beaucoup plus grandes que les cellules ordinaires. On peut citer, à cet égard, le *Cotoneaster angustifolia* Franch. (fig. 13), l'*Osteomeles anthyllidifolia* Lindl. (fig. 6) et surtout le *Raphiolepis indica* Lindl. (fig. 8) et les *Hirtella*.

Disposition des couches mucilagineuses. — Dans les cellules endodermiques des Neuradées (*Neurada*, *Grielum*), et dans de nombreuses cellules du mésophylle de l'*Eriobotrya japonica* Lindl. (fig. 10), le mucilage envahit bien la cavité cellulaire tout entière, mais il n'en est pas de même lorsqu'il s'agit des cellules mucilagineuses de l'épiderme ou des deux assises sous-jacentes. Le mucilage apparaît toujours ici sous forme de couches secondaires

d'épaississement déposées par le protoplasme sur les parois tangentiellees de ces cellules.

Quelle que soit l'épaisseur des couches mucilagineuses, une cloison de cellulose isole constamment le protoplasme de ce mucilage.

Le plus généralement, le mucilage occupe la partie inférieure de la cellule. La disposition du mucilage rappelle, dans ce cas, celle que WALLICZEK (1) a constatée dans le Tilleul, le Coudrier, divers *Cassia*, etc.

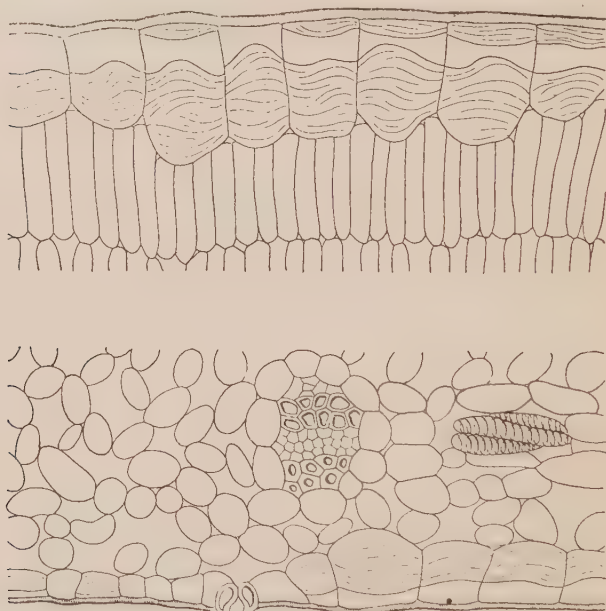


FIG. 14. — *Cotoneaster horizontalis*. — Beaucoup de cellules de l'épiderme supérieur possèdent deux couches de mucilage, l'une, très épaisse, sur la face interne, l'autre, beaucoup plus mince, sur la face externe. Gr. : 325.

D'autres fois le mucilage s'est déposé, comme dans le *Salix alba*, observé par le même auteur, à la fois contre

(1) Pringsh. Jahrb., XXV, 1893, p. 231-238.

a paroi interne et contre la paroi externe. A cet égard, on peut même faire observer que cette disposition des couches mucilagineuses est très variable, dans le même genre, non seulement d'une espèce à l'autre, mais encore dans la même espèce. Chez certains *Acæna*, *Cotoneaster* et *Cratægus*, par exemple, on ne rencontre de mucilage que dans la région inférieure de la cellule, tandis que dans d'autres espèces de ces mêmes genres, on en observe contre les parois interne et externe.

Il suffit, d'autre part, de consulter les figures 9 et 14, pour voir que, dans une espèce donnée, une cellule épidermique peut ne posséder de dépôt mucilagineux que sur sa face interne, alors que la voisine en est pourvue sur ses faces inférieure et supérieure.

Dans le genre *Pirus* on peut rencontrer, dans la même feuille (fig. 7), suivant les cellules que l'on considère, une, deux et même trois couches de mucilage. Dans ce dernier cas, l'une des couches occupe la partie externe de la cellule, alors que les deux autres, séparées par une lamelle de cellulose, garnissent le fond de la cellule. Le genre *Pirus* est le seul chez lequel nous ayons observé trois couches distinctes de mucilage. O. KRUCH, de son côté, ne mentionne le fait que dans le *Cratægus Azarolus* Lin., ce qui semble indiquer qu'il est plutôt rare chez les Rosacées.

Rôle du mucilage.— Dans les semences et les péricarpes, il a été démontré depuis longtemps que le mucilage épidermique permet à ces organes de se fixer sur le sol et par suite de germer. Le rôle du mucilage de l'épiderme foliaire est forcément tout différent.

Avec la plupart des auteurs, et en particulier avec R. CHODAT et G. BALICKA (1), nous estimons que ce mucilage possède une double fonction. Non seulement il joue

(1) Bull. de l'Herbier Boissier, I, 1893, p. 350.

le rôle de réservoir aquifère, en emmagasinant une certaine quantité d'eau, mais il constitue en outre, pour le tissu palissadique, un véritable revêtement protecteur contre la transpiration. Son action est comparable, d'après VOLKENS, à celle d'une couche de gélatine étendue sur un liquide facilement évaporable.

Grâce au mucilage, une grande quantité d'eau peut être mise en réserve dans les cellules de l'épiderme supérieur.

En cas de sécheresse, la zone mucilagineuse, voisine des cellules en palissade, peut facilement céder par exosmose l'eau qu'elle retenait. Dans ces conditions, la couche de mucilage se contracte et constitue, en se desséchant, une épaisse membrane de protection au-dessus des cellules palissadiques dont la transpiration se trouve ainsi diminuée.

Dans les Neuradées, il semble bien aussi que la gaine mucilagineuse qui entoure les faisceaux conducteurs, a pour rôle de modérer et de régler l'abandon de l'eau par les trachées au tissu assimilateur.

CONCLUSIONS.

A la suite des travaux de RADLKOFFER, ceux de O. KRUCH nous avaient révélé l'existence de mucilage dans la feuille de près de 90 espèces de Rosacées, sur 171 qui avaient été examinées à cet égard et se rapportant à 46 genres différents. Les recherches que nous avons poursuivies à notre tour n'ont pas peu contribué à augmenter nos connaissances sur le même sujet. En examinant près de 170 espèces nouvelles, dont certaines appartiennent à 24 genres qui, jusqu'alors, n'avaient pas encore été étudiés, nous avons été amené à accroître, dans une notable proportion, le nombre des espèces pourvues de mucilage.

Le mucilage se trouvant, en définitive, observé dans la feuille de 190 espèces environ, réparties en 43 genres sur 68 étudiés jusqu'ici (la famille comprend 90 genres), on se trouve dorénavant autorisé à considérer sa présence dans le limbe foliaire des Rosacées comme un caractère de réelle valeur, digne de figurer au nombre des particularités anatomiques de cet organe.

Mais nos recherches n'ont pas eu seulement pour résultat de faire connaître chez les Rosacées la présence de mucilage chez de nombreuses espèces où elle était demeurée inconnue jusqu'ici. Si la plupart de nos observations ne font que corroborer celles de O. KRUCH, il en est quelques-unes cependant qui sont en désaccord avec ce que mentionne cet auteur. D'autres méritent de retenir l'attention en raison même des particularités nouvelles qu'elles constituent.

D'après O. KRUCH, le mucilage fait toujours défaut dans l'épiderme inférieur des *Prunus*. Si le fait est exact pour les espèces que cet auteur a examinées, il ne l'est pas, en tout cas, pour celles que nous avons observées personnellement. Dans les neuf espèces mucilagineuses que nous avons rencontrées, nous avons toujours, excepté dans une seule, constaté l'existence de quelques éléments mucilagineux dans l'épiderme inférieur.

Dans le *Poterium spinosum*, contrairement aux observations du même auteur, nous avons constaté que le mucilage peut être très abondant dans l'épiderme supérieur, même dans les cellules correspondant à la nervure médiane des folioles.

Chez les *Pirus*, où les espèces non mucilagineuses constituent l'exception, le mucilage est limité, d'après O. KRUCH, à l'épiderme supérieur. De plus on ne le rencontrerait, selon lui, que dans les cellules épidermiques correspondant aux régions du mésophylle non interrompues par les nervures. Ici encore, les résultats de nos observations sont différents. Dans les dix espèces mucilagineuses que nous avons étudiées, nous avons toujours rencontré le mucilage dans les deux épidermes, et aussi bien au niveau des principales nervures que dans les autres régions.

Dans le genre *Pirus*, nous ferons remarquer en outre que l'on observe parfois, sur la paroi interne de certaines cellules épidermiques, jusqu'à deux couches de mucilage séparées l'une de l'autre par une cloison de cellulose, indépendamment de la couche qui s'est déposée sur la face externe.

Le genre *Pirus* est le seul chez lequel nous ayons rencontré trois couches de mucilage. Ce fait semble d'ailleurs être très rare chez les Rosacées, puisque, de son côté, O. KRUCH dit ne l'avoir observé que dans les cellules supérieures de la lame foliaire du *Crataegus Azarolus*.

Parfois, comme dans les *Cercocarpus* et dans certaines

régions du limbe du *Raphiolepis ovata*, par exemple, le mucilage, au lieu d'occuper, comme d'ordinaire, les cellules de l'épiderme, ne se rencontre que dans les cellules de la première assise sous-épidermique. Mais il existe d'autres espèces chez lesquelles le mucilage se localise plus profondément encore dans le limbe. C'est le cas des *Euphronia hirtelloides*, *Cowania plicata* et *C. mexicana* et *Purshia tridentata*. Chez ces Rosacées, qui n'avaient pas été étudiées jusqu'ici, nous avons constaté, en effet, que les longues cellules mucilagineuses qui pénètrent plus ou moins dans le tissu palissadique appartiennent toujours à la seconde assise sous-épidermique de la face supérieure du limbe.

Dans le genre *Neurada*, O. KRUCH avait signalé, chez le *N. procumbens*, l'absence de mucilage dans les cellules épidermiques, mais, en revanche, sa présence dans les cellules très développées qui entourent les faisceaux libéro-ligneux. Il était intéressant de voir si une semblable répartition du mucilage se rencontrait dans le genre *Griolum*, qui constitue, avec le précédent, la tribu des Neuradées. Les observations que nous avons faites à cet égard, dans les *G. humifusum* et *G. tenuifolium* nous ont conduit à un résultat positif. Chez ces deux espèces, les cellules endodermiques qui enveloppent chaque faisceau sont très développées et remplies, pour la plupart, d'un abondant mucilage.

La présence de mucilage dans la gaine endodermique des faisceaux foliaires ne se rencontre chez aucune autre Rosacée. Elle constitue donc, pour la petite tribu des Neuradées, un caractère tout spécial dont la mise en évidence ne manque pas d'intérêt.

En résumé, par le grand nombre des espèces que nous avons étudiées, et aussi par les particularités nouvelles que nous avons pu mettre en évidence, nous estimons que nos recherches apportent aux connaissances que nous possé-

dions jusqu'ici sur le mucilage de la feuille des Rosacées, une assez large contribution, pour que nous n'ayons pas à regretter de les avoir entreprises.

Vu, bon à imprimer :

Vu :

Le Président de Thèse,

Le Directeur de l'Ecole,

L. GUIGNARD.

H. GAUTIER.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris :

LIARD.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages
Introduction.....	5
Historique ..	9

CHAPITRE PREMIER.

Les réactions des mucilages des Rosacées.....	13
---	----

CHAPITRE II.

Etude anatomique des espèces.....	17
<i>Chrysobulanées</i> (Chrysobalanus, Licania, Lecostemon, Stylobasium, Hirtella, Couepia, Griffonia).....	17
<i>Prunées</i> (Prunus, Pygeum, Maddenia, Prinsepia, Nuttallia).....	20
<i>Spiréées</i> (Spirœa, Gillenia, Neillia, Kerria, Rhodotypus, Neviusia, Stephanandra).....	23
<i>Quillajées</i> (Quillaja, Kageneckia, Lindleya, Exochorda, Pterostemon, Eucryphia, Euphronia).....	26
<i>Rubées</i> (Rubus).....	30
<i>Potentillées</i> (Fragaria, Potentilla, Potaninia, Chamærhodos, Geum, Waldsteinia, Coluria, Fallugia, Cowania, Dryas, Cercocarpus, Adenostoma, Coleogyne, Purshia, Chamœbatia).....	31
<i>Sanguisorbées</i> (Alchemilla, Agrimonia, Spenceria, Leucosidea, Brayera, Poterium, Margyricarpus, Polylepis, Acoëna, Bencomia, Cliffortia).....	38

<i>Rosées</i> (Rosa).....	44
<i>Neuradées</i> (Grielum, Neurada).....	45
<i>Pirées</i> (Cotoneaster, Osteomeles, Cydonia, Docynia, Pirus, Raphiolepis, Cratægus, Eriobotrya, Photinia, Amelanchier, Stranvaesia, Mespilus, Chamœmeles)...	46

CHAPITRE III.

Répartition et Morphologie des cellules à mucilage.—	
Rôle du mucilage...	59
Conclusions	71

